

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts(falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) SR 97/01 PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Schleifring und Apparatebau GmbH
Am Hartanger 10
82256 Fürstenfeldbruck
Deutschland
DE

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

alle Bestimmungsstaaten

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

Lohr, Georg
Allinger Str. 75
82223 Eichenau
DE

nur Anmelder

Anmelder und Erfinder

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

alle Bestimmungsstaaten

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsbogen angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln Anwalt gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Telefonnr.:

089/546700-0

Münich, Wilhelm
C/O Münich - Rösler
Wilhelm-Mayr-Str. 11
80689 München
DE

Telefaxnr.:

089/54670049

Fernschreibnr.:

Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden:

Reginales Patent

- AP ARIPO-Patent: GH Ghana, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho | |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen | |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg | |

Zusätzlich zu den ben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von _____.

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITYANSPRUCHWeitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzf. Id angegeben.

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE (Deutschland)	03.01.1997	197 00 110.6	
(2) DE (Deutschland)	16.01.1997	197 01 357.0	
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) 1 und 2 bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA /

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr) :

Aktenzeichen:

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 3 Blätter
 2. Beschreibung : 30 Blätter
 3. Ansprüche : 8 Blätter
 4. Zusammenfassung: 1 Blätter
 5. Zeichnungen : 6 Blätter
 Insgesamt : 48 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. Unterzeichnete gesonderte 5. Blatt für die Gebührenberechnung
 Vollmacht
2. Kopie der allgemeinen 6. Gesonderte Angaben zu hinter-
 Vollmacht legten Mikroorganismen
3. Begründung für das Fehlen 7. Sequenzprotokolle für Nucleotide
 der Unterschrift und/or Aminosäuren (Diskette)
4. Prioritätsbeleg(e) (durch 8. Sonstige (einzelne aufführen):
 die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):

Abbildung Nr. _____ der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWAHTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> einge- gangen: <input type="checkbox"/> nicht ein- gegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben

V m Internationalen Bür auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an wenigstens einem Teil eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen ist, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt.

Derartige Vorrichtungen werden zur Übertragung von elektrischen Signalen bzw. elektrischer Energie zwischen zwei oder mehr relativ zueinander beweglichen Teilen eingesetzt. Die Bewegung kann dabei eine rotatorische, eine translatorische oder eine zusammengesetzte Bewegung sein.

Der Übersichtlichkeit halber wird in der vorliegenden Beschreibung nicht zwischen der Übertragung zwischen gegeneinander beweglichen Einheiten und einer feststehenden und dazu beweglichen Einheiten unterschieden, da dies nur eine Frage des Ortsbezugs ist, und keinen Einfluß auf die Funktionsweise der erfindungsgemäß Vorrichtung hat. Ebenso wird nicht weiter zwischen der Übertragung von Signalen und Energie unterschieden, da die Wirkungsmechanismen gleich sind.

Stand der Technik

Bei translatorisch und insbesondere linear beweglichen Einheiten wie Kran- und Förderanlagen sowie bei drehbaren Einheiten wie Radar anlagen oder auch Computertomographen ist es notwendig, zwischen gegeneinander beweglichen Einheiten bzw. einer feststehenden und wenigstens einer dazu beweglich angeordneten Einheit elektrische Signale bzw. Energie zu übertragen.

Beispielsweise dann, wenn die Relativgeschwindigkeit der Einheiten vergleichsweise hoch ist, ist es von Vorteil, wenn die Übertragung kontaktlos erfolgt. Eine kontaktlose Übertragung hat darüber hinaus gegenüber einer kontaktierenden Übertragung beispielsweise mittels Schleifkontakte Vorteile, wenn bei der Übertragung digitaler Signale hohe Datenraten übertragen werden sollen bzw. für die Übertragung analoger Signale hohe Bandbreiten erforderlich sind:

Bei herkömmlichen (kreisförmigen) Schleifringen begrenzt der Durchmesser des Schleifrings die maximal übertragbare Frequenz. Diese ist dann erreicht, wenn der Schleifring-Umfang einer halben Wellenlänge der zu übertragenden Signale entspricht.

Vorrichtungen zur kontaktlosen Übertragung von Signalen bzw. elektrischer Energie sind in den verschiedensten Ausführungen bekannt. Hierzu wird u.a. auf das bekannte Lehrbuch Meinke/Gundlach „Taschenbuch der Hochfrequenz-

technik" Springer-Verlag, Berlin, 1968, Seite 186 (Resonanzübertrager) verwiesen.

Eine hierauf aufbauende Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, von der bei der Formulierung des Oberbegriffs der Patentansprüche 1 bzw. 3 ausgegangen wird, ist aus der DE 42 36 340 C2 bekannt. Bei der aus dieser Druckschrift bekannten Anordnung zur induktiven Übertragung von Energie im Bereich mittlerer Frequenzen von einer auf einem Stator angeordneten Primärspule auf einen mit wenigstens einer Sekundärspule ausgestatteten Verbraucher besteht die Primärspule aus in Gruppen von in Reihe geschalteten Spulen, wobei pro Gruppe ein Kondensator in Reihe geschaltet ist. Alle Gruppen sind jeweils parallel an eine Mittelfrequenzsammelleitung geschlossen, wobei die Impedanzen jeder Spulengruppe und des jeweiligen Kondensators so bemessen sind, daß bei induktiver Kopplung einer Gruppe an einen der bewegbaren Verbraucher die Resonanzbedingung für diese Gruppe zumindest annähernd erfüllt ist.

Diese bekannte Vorrichtung ist zwar für die Übertragung elektrischer Energie sehr gut geeignet, aufgrund der Tatsache, daß sie als Resonanzübertrager arbeitet, ist sie jedoch nicht für die breitbandige Übertragung elektrischer Signale geeignet. Darüberhinaus kann sie aufgrund der räumlichen Anordnung der Spulen nicht bei Arbeitsfrequenzen im MHz Bereich und darüber eingesetzt

werden. Dies schließt einen Einsatz beispielsweise in Computertomographen aus.

Eine insbesondere zum Einsatz in Computertomographen gedachte Vorrichtung zum Übertragen elektrischer Signale zwischen zwei längs einer Strecke relativ zueinander beweglichen, insbesondere relativ zueinander drehbaren Teilen, mit denen eine Sender- bzw. eine Empfängeranordnung verbunden ist, ist aus der DE 33 31 722 A1 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung weist an jedem Teil Koppelemente auf, von denen jedes wenigstens eine Elektrode enthält, so daß das Signal kapazitiv über die jeweils gegenüberstehenden Elektroden übertragen wird.

Diese aus dem Jahre 1983 stammende Vorrichtung hat jedoch ebenfalls den Nachteil, daß sie nicht geeignet ist, Signale mit der derzeit für Computertomographen erforderlichen Bandbreite zu übertragen, da an den Koppelementen bereits bei niedrigen Frequenzen Reflexionen auftreten. Abhilfe würde zwar die Verwendung von getrennten Verstärkern für jedes Koppelement schaffen, die Verwendung einer Vielzahl von Verstärkern führt jedoch zu einem hohen Kostenaufwand.

Darüberhinaus führt die Struktur über die offenen Koppelemente zu einer sehr hohen elektromagnetischen Störstrahlung.

Aus der DE-OS 26 53 209 ist eine koaxiale Mehrfachdrehkupplung zur Übertragung von Hochfrequenzenergie bekannt, bei der ebenfalls Koppelemente in Form von

Kondensatorplatten verwendet werden, die immer zu 100% im Eingriff sind. Hierdurch ergibt sich zwar ein reflektionsfreier und damit breitbandiger Abschluß.

Der Aufbau der Drehkupplung ist aber insbesondere dann, wenn diese einen großen Durchmesser haben soll, wie es beispielsweise bei Computertomographen erforderlich ist, kompliziert und damit kostenaufwendig.

Aus der DE 44 12 958 A1 und der DE 195 33 819 A1 sind weitgehend ähnliche Vorrichtungen und Verfahren für eine Kommunikation mit hoher Datenrate, insbesondere in einem Computertomographie-System bekannt:

Hierzu wird beispielsweise in einem Computertomographen mittels eines Kopplers elektrische Energie aus einer Übertragungsleitung ausgekoppelt, wobei die Leitung selbst die Funktion des Kopplers übernimmt, also in gleicher Weise wie eine Leckleitung in der Nachrichtentechnik wirkt. Hierzu wird auf das bereits genannte Lehrbuch Meinke/Gundlach, Seite 304 (Stichwort: gekoppelte Leitungen) verwiesen.

Diese bekannten Vorrichtungen weisen damit keine Vielzahl definierter Koppelemente, sondern lediglich eine Streifenleitung auf, so daß sie einer anderen Gattung als im Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 3 vorausgesetzt angehören. Der Nachteil einer solchen Streifenleitung ist die breitbandige Abstrahlung hochfrequenter Energie von der als Koppler dienenden Leitung:

Die Leitung kann beispielsweise in Computertomographen eine Länge von bis zu 4m und in Förderanlagen ein Vielfaches davon besitzen. Daher ist sie bereits bei geringer Fehlanpassung ein Strahler mit sehr niedriger unterer Grenzfrequenz. Ebenso ist sie aufgrund ihrer Ausdehnung sehr empfindlich gegen externe Störungen. Diese werden von der Leitung empfangen und an alle anderen Einheiten weitergeleitet.

Der in der DE 195 33 819 A1 beschriebene Schirm bringt nur eine geringfügige Verbesserung. Anstelle der beschriebenen Dämpfung von maximal 55 dB ist in Versuchen lediglich eine breitbandige Dämpfung von 10 dB mit Spitzenwerten von 20 dB ermittelt worden.

Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Verfahren und Vorrichtungen ist, daß im Falle einer Einkopplung von Signalen durch die relativ beweglichen Einheiten in die Leitung nur wenig Energie übertragen werden kann. So müßte zur Verbesserung der Verkopplung die Oberfläche der Leitung vergrößert werden. Dies führt zu einer niedrigen Leitungsimpedanz und damit zu einer erhöhten Störempfindlichkeit.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen anzugeben, die bei großer Bandbreit bzw. hohen möglichen Datenraten eine geringe Störempfindlichkeit aufweist.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist in den nebengeordneten Patentansprüchen 1 und 3 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Bei der im Anspruch 1 angegebenen erfindungsgemäßen Lösung enthält jedes der an wenigstens einem Teil vorgesehenen Koppelemente wenigstens einen Resonator, der aus einem einzigen, in sich und unabhängig von den anderen Koppelementen resonanzfähigen Element besteht. Die Resonanzfrequenz des bzw. der Resonatoren ist in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale. Die einzelnen Resonatoren sind über eine Leitung miteinander verbunden, die reflexionsfrei abgeschlossen ist. Damit ist es möglich, bei vergleichsweise geringen Abstrahlverlusten die zu übertragenden Signale bzw. die zu übertragende elektrische Energie mit großem Wirkungsgrad zu übertragen. Gleichzeitig ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung einfach und damit kostengünstig. Die Resonanz der einzelnen Resonatoren kann eine Serien- oder eine Parallelresonanz sein.

X Er(y)

Im Anspruch 2 sind verschiedene, nicht abschließende, jedoch bevorzugte Möglichkeiten für Resonatoren angegeben. Eine besonders bevorzugte Möglichkeit ist neben den aufgeführten Hohlraum-Resonatoren, dielektrischen, ferrimagnetischen und/oder piezoelektrischen Resonatoren der Einsatz von Leitungsresonatoren, da diese einfach und damit kostengünstig aufzubauen und vor allem anzusteuern sind.

Diese Leitungsresonatoren können beispielsweise eine kammförmige Anordnung von leitenden Flächen auf einem Isolator aufweisen, wobei die kammförmige Anordnung durch einen definierten Wellenwiderstand abgeschlossen ist, so daß verglichen mit dem Stand der Technik eine größere räumliche Ausdehnung möglich ist. Diese Anordnung hat darüberhinaus den Vorteil, daß sie einfach und damit kostengünstig auf einer „gedruckten Leiterplatte“ zu realisieren ist.

Dabei bildet das Koppelement z.B. als kurzes Leitungsstück einen Resonator, der bei seiner Resonanzfrequenz besonders günstige Koppeleigenschaften besitzt. Solche Resonatoren können auch Leitungstransformatoren sein, die eine Anpassung der Impedanz der Koppeleinrichtungen an die Impedanz des Leitungssystems vornehmen. Um die Bandbreite und die Güte solcher Resonatorsysteme an die Übertragungsaufgabe anzupassen, können die Resonatoren bedämpft sein bzw. können auf unterschiedliche Resonanzfrequenzen abgestimmte Resonatoren miteinander kombiniert werden.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Koppelemente als resonanzfähige Koppelleitungen ausgeführt. Dies sind Leitungsstücke, die ungeschirmt ausschließlich dem Zweck der Kopplung dienen.

Eine alternative Lösung der erfindungsgemäß gestellten Aufgabe ist im Patentanspruch 3 angegeben. Bei dieser Lösung bilden die Koppelemente an wenigstens einem Teil eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur, die reflexionsfrei abgeschlossen ist. Weiterhin ist jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an diesem Teil ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist.

Unter „Resonanzsystem“ bzw. „resonanzfähig“ wird im Falle der vorliegenden Erfindung eine zur Signalübertragung bzw. Filterung nutzbare Resonanz verstanden.

Unter Kaskadenschaltung wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung der allgemeine Fall einer Verschaltung von Vierpolen verstanden, jedoch keine einfache Serien- oder Parallelschaltung. Ein Beispiel für eine Kaskadenschaltung ist der Fall, daß das nachfolgende Koppelement als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Koppelements abgreift.

Insbesondere kann das von den Koppelementen gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik haben. Damit hat das Leitungssystem bei niedrigen Frequenzen Leitungseigen-

schaften und besitzt bei hohen Frequenzen eine sehr hohe Dämpfung, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung eine sehr große Störfestigkeit aufweist. Unter niedrigen Frequenzen wird hierbei ein zur Übertragung von Signalen nutzbares Frequenzband verstanden, das im Bereich bis zu einigen 100 MHz bis GHz liegen kann. Erfindungswesentlich ist dabei die Eigenschaft, daß durch die Dimensionierung ein zur Übertragung nutzbares Frequenzband, beispielsweise 0-300 MHz selektiert werden kann, Frequenzen oberhalb dieses Frequenzbandes werden stark unterdrückt.

In jedem Falle ist es bevorzugt, wenn die Leiterstruktur als Gesamtheit nicht resonanzfähig ist. Hiermit ist gemeint, daß zwar die Resonatoren, nicht jedoch die Leiterstruktur in dem zur Übertragung genutzten Frequenzband eine Resonanzfrequenz haben.

Beispielsweise hätte eine 100 m lange Leiterstruktur, die Resonatoren mit einer Resonanzfrequenz von 300 MHz enthält, selbst eine Resonanz bei ca. 3 MHz. Diese Resonanz soll nicht zur Informationsübertragung verwendet werden und wird vorteilhafter Weise unterdrückt.

Hierdurch wird die störenden Abstrahlung über die Leiterstruktur minimiert. X

Bei beiden erfindungsgemäßen Lösungen erfolgt die Verkopplung der relativ zueinander beweglichen Teile mit einer Vielzahl definierter elektromagnetischer Kopplelemente, die untereinander mit einer Leitung bzw. einer

Leiterstruktur verbunden sind, die reflexionsfrei abgeschlossen ist, also einen definierten und angepaßten Wellenwiderstand aufweist. Damit wird in jedem Falle der beim Stand der Technik vorhandene Nachteil der direkten Beeinflussung der Leitung vermieden.

U. a. können damit das Leitungssystem als Mittel zur Übertragung der Signale und die Koppelemente als Mittel zur Signalkopplung jeweils für sich optimiert werden. Das Leitungssystem kann hier aus einer einzigen Leitung oder auch aus einer Vielzahl miteinander verbundener Leitungen bestehen, welche auch entsprechend dem Stand der Technik verschaltet sein können.

Dabei ist es bevorzugt, wenn der Aufbau symmetrisch ist.

Die Verkopplung kann im allgemeinsten Fall durch elektromagnetische Felder und Wellen und insbesondere induktiv und/oder kapazitiv erfolgen. In speziellen Ausführungen können auch Verkopplungen über rein elektrische bzw. magnetische Felder erfolgen.

Weiterhin ist es bevorzugt, wenn jedes resonanzfähige Koppelement aus einem Glied besteht, das wenigstens einen induktiv und einen kapazitiv wirkenden Bestandteil enthält.

Insbesondere kann jedes Koppelement aus einer einzigen Induktivität und einer einzigen Kapazität bestehen. Diese Lösung ist technisch besonders einfach und erfor-

dert einen geringen Dimensionierungsaufwand. Hier kann auch eine spezifische Kopplungsart vorgegeben werden. Bei der Ausführung mittels Kapazitäten erfolgt die Kopplung überwiegend durch elektrische Felder, bei der Ausführung mittels Induktivitäten dagegen durch magnetische Felder. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, Koppelemente zu verwenden, die Resonanzkreis höherer Ordnung enthalten, bei denen beispielsweise zwei Kapazitäten durch zwei parallel geschaltete Induktivitäten verbunden sind.

Die einzelnen Induktivitäten der verschiedenen Koppelemente eines Teils sind - bei Verwendung einer einzigen Induktivität pro Koppelement - bevorzugt in Reihe geschaltet, so daß die Grenzfrequenz des Tiefpasses leicht auf die gewünschte Frequenz insbesondere im Bereich von 100 bis 10 000 MHz einstellbar ist. Die in Reihe geschalteten Induktivitäten bilden damit selbst die Leiterstruktur und benötigen daher keine Sammelleitung wie beim Stand der Technik.

Für vorstehend genannten Frequenzbereich ist es weiterhin von Vorteil, wenn eine durchgehende und insbesondere eine „gerade“ Leitung die einzelnen Induktivitäten bildet.

In jedem Falle können die Induktivitäten bzw. Kapazitäten als Strukturen einer Leiterplatte ausgebildet sein, so daß sich ein besonders einfacher und kostengünstiger Aufbau ergibt, der darüberhinaus in einfacher Weise ei-

ne Anpassung an die jeweilige Geometrie der sich relativ zueinander bewegenden Teile erlaubt.

Dem dient auch, wenn die Leiterplatte eine flexible Platte ist, da eine derartige Platte - insbesondere dann, wenn sie eine spezielle Geometrie, wie beispielsweise Schlitze aufweist - leicht in nahezu beliebige Formen bringbar ist. Die Verwendung einer geschlitzten Leiterplatte ist dagegen bei Streifenleitungen naturgemäß nicht möglich.

Beim Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Leiterplatte ist es ferner möglich, daß die Kapazitäten als flächige leitende Elemente auf der (flexiblen) Leiterplatte ausgebildet sind. Die flächigen leitenden Elemente können über Stichleitungen mit der durchgehenden Leitung verbunden sein oder direkt an diese seitlich anschließen. Weiterhin ist es möglich, daß beidseits der durchgehenden Leitung flächige leitende Elemente vorgesehen sind.

Insbesondere können auf beiden Seiten der Leiterplatte Leiterstrukturen mit einer Massefläche, Kapazitäten und/oder Induktivitäten vorgesehen sein.

Selbstverständlich ist es auch möglich, daß die Induktivitäten und/oder die Kapazitäten diskrete Elemente sind. Auch eine Kombination von diskreten Elementen und auf einer Leiterplatte realisierten Elementen ist möglich.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere auf unterschiedliche Frequenzbereiche abgestimmte Koppelemente räumlich nahe beieinander angeordnet sind, so daß sich eine auf diese Frequenzbereiche abgestimmte Koppelstruktur ergibt. Hierdurch ist sowohl eine breitbandige Übertragung als auch eine mehrkanalige Übertragung in mehreren unabhängigen Frequenzbändern möglich. Dadurch ergibt sich eine Koppelstruktur, die eine selektive Kopplung in diesen vorgegebenen Frequenzbereichen ermöglicht. So kann z.B. in einer Anlage, die in den Frequenzbereichen 100 MHz und 900 MHz arbeitet, eine Kombination aus diskreten Resonanzkreisen für das untere Frequenzband, sowie Leitungsresonatoren für das obere Frequenzband eingesetzt werden. Durch diese Kombination kann eine erhöhte Störunterdrückung im Bereich zwischen diesen beiden Frequenzbändern erreicht werden.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden mehrere Koppelemente derart kombiniert, daß sich nach außen hin ein vorbestimmtes Strahlungsdiagramm ergibt. Dies kann nach den allgemein bekannten Regeln zur Dimensionierung von Antennen und Strahlergruppen erfolgen. Damit kann die Abstrahlung unerwünschter Energie in Bereiche, die besonders empfindlich sind, minimiert werden.

Die Ausgestaltung, bei der die Koppelemente als Differenzkoppelemente ausgebildet sind, und bei der ein Differenzsignal an die Koppelemente angelegt ist, ermöglicht eine besonders störsichere Signalübertragung.

Hierzu sind mindestens zwei Koppelemente mit Differenzsignalen aus zwei Differenzsignale führenden Leitungen oder über eine symmetrierende Anpassungsschaltung wie Symmetrierübertrager zu speisen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung können an allen Teilen einander angepaßte, resonanzfähige Koppelemente vorgesehen sein. Ferner ist es auch möglich, daß lediglich an einem Teil resonanzfähige Koppelemente vorgesehen sind, und daß an den anderen Teilen als Koppelemente herkömmliche Sender bzw. Empfänger vorgesehen sind. Beispielsweise können die Sender bzw. Empfänger Spulen, Ferritkerne und/oder Kondensatoren aufweisen.

Weiterhin können die herkömmlichen Koppelemente als dem Stand der Technik entsprechende Antennen (Strahler) ausgebildet sein. Diese können beispielsweise als planare Antennen in Streifenleitungstechnik oder auch als Stabantennen bzw. Rahmenantennen ausgebildet sein.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden im Falle einer bevorzugten Signalflußrichtung die erfindungsgemäß ausgebildeten Koppelemente auf der Senderseite und herkömmliche Koppelemente auf der Empfangsseite angeordnet. Eine solche bevorzugte Signalflußrichtung existiert beispielsweise, wenn genau ein Sender und mindestens ein Empfänger vorhanden sind, oder wenn in genau einer Richtung eine möglichst hohe Übertragungsqualität gefordert ist. Eine Verbindung auf den Pfad erfindungsgemäßes Koppelement - Koppelele-

ment - Leitungssystem - Koppelement - erfindungsgemäßes Koppelement hat die niedrigste Übertragungsqualität. Hier treten zweimal die Koppeldämpfungen des Überganges herkömmliches Koppelement - erfindungsgemäßes Koppelement sowie die Verluste im Leitungssystem auf. Besser ist die Verbindung herkömmliches Koppelement - erfindungsgemäßes Koppelement - Leitungssystem, da hier die Verluste des Überganges herkömmliches Koppelement - erfindungsgemäßes Koppelement nur einmal auftreten. Am besten ist jedoch die Verbindung Leitungssystem - erfindungsgemäßes Koppelement - herkömmliches Koppelement, da hier das unverstärkte Signal lediglich die Dämpfung der Strecke Koppelement erhöht. So kann das um diesen Dämpfungsfaktor (z. B. 10 dB) abgeschwächte Signal direkt wieder in dem herkömmlichen Koppelement verstärkt werden. Im Leitungssystem wird noch das Originalsignal mit hohem Pegel geführt. Auf dem umgekehrten Signalweg (herkömmliches Koppelement - erfindungsgemäßes Koppelement - Leitungssystem) wird das gedämpfte Signal im Leitungssystem geführt, wo es durch andere Signale aufgrund seines niedrigeren Pegels leichter gestört werden kann. Aus dieser Betrachtung ergibt sich, daß die beste Übertragungsgüte eines Signals auf der Strecke Leitungssystem - erfindungsgemäßes Koppelement - herkömmliches Koppelement erreicht werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es weiterhin von Vorteil, wenn zur Einspeisung der zu übertragenden Signale bzw. der Energie bzw. zur Weiterleitung der übertragenen Signale bzw. Energie dienenden Leitung-

ssysteme geschirmt und damit von den Koppelementen entkoppelt ausgeführt sind, so daß die Abstrahlung über die Zuleitungssysteme und die Aufnahme von Störennergie minimiert wird. Erfindungsgemäß genügt eine Ausgestaltung der Vorrichtung derart, daß die Koppelemente den überwiegenden Anteil an der Kopplung besitzen. Eine geringe restliche Verkoppelung der beweglichen Koppeleinrichtungen mit dem Leitungssystem ist in der Regel nicht schädlich. Dennoch kann es in bestimmten Fällen sinnvoll sein, die Leitung vollständig zu schirmen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn nur eine schmalbandige Einkopplung in die Leitung erwünscht ist und in der Umgebung breitbandig hohe Störpegel auftreten.

Ferner ist es möglich, wenigstens eine Aktivierungseinheit vorzusehen, die erst bei Annäherung der Koppelemente eines relativ bewegten Teils das jeweilige Koppellement an dem Teil aktiviert, an den sich der relativ bewegte Teil annähert.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Arbeitsbereich der Koppelemente an die Übertragungsaufgabe angepaßt. Im Falle von Resonatoren als Koppelemente können diese so dimensioniert werden, daß sie erst bei Annäherung von an einem relativ bewegten Teil vorgesehenen Koppelementen mit bestimmten dielektrischen oder magnetischen Eigenschaften ihre Soll-Resonanzfrequenz erhalten. Damit wird erreicht, daß erst bei Annäherung dieser Koppelemente Energie abgegeben wird.

Sind die Koppelemente weiter entfernt, so ist bei-spielhaft im Falle eines Resonators der Resonator ver-stimmt, strahlt keine Energie ab und belastet das Lei-tungssystem nicht. Ebenso kann ein verstimmter Resona-tor keine Energie bei seiner Arbeitsfrequenz in das Leitungssystem einkoppeln. Weiterhin können die Koppel-elemente derart gestaltet werden, daß sie sich bei An-näherung unterschiedlicher Koppleinrichtungen auf un-terschiedliche Arbeitsbereiche abstimmen lassen. So können an einem relativ bewegten Teil vorgesehene Kop-pelemente mit unterschiedlichen Dielektrizitätskon-stanten die Koppelemente auf unterschiedliche Ar-bbeitsfrequenzen abstimmen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Er-finding besitzen die Koppelemente eine Aktivierungs-einrichtung, welche die Annäherung einer Koppleinrich-tung feststellt und im Falle einer Annäherung das je-weilige Koppelement aktiviert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfahrung werden die Koppelemente durch zusätzliche aktive oder passi-ve Bauteile mit dem Leitungssystem verkoppelt. Solche Bauteile können Halbleiter als Schalter oder auch Ver-stärker sein, die den Signalfluß steuern und/oder auch den Signalpegel anheben. Passive Bauteile zur Kopplung können Richtkoppler sein, die z.B. im Falle einer uni-direktionalen Übertragung vom Leitungssystem den Si-gnalfluß in die Koppelemente zulassen, aber von außen durch die Koppelemente eingekoppelte Störungen vom

Leitungssystem fernhalten. Dies gilt auch für den Fall, daß Koppelemente als Richtkoppler ausgeführt sind. Selbstverständlich können zur Entkopplung auch nichtreziproke Bauelemente wie Zirkulatoren eingesetzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden unterschiedliche Arten von Koppelementen miteinander kombiniert. So kann z.B. an einer Stelle des Systems eine breitbandige Übertragung mit kapazitiven Koppelementen und andernorts in einem gestörten Umfeld eine schmalbandige Übertragung mit Resonatoren erforderlich sein.

Ferner ist es möglich, daß die Koppelemente durch einen Schirm aus elektrisch leitfähigem Material geschirmt werden. Dieser Schirm kann die Koppelemente mit oder auch ohne das Leitungssystem oder Teile davon umfassen. Der Schirm hat seine beste Wirkung, wenn er die Koppelemente möglichst weit umschließt.

Eine zu einem Resonanzkreis ergänzte induktive oder kapazitive Übertragungseinrichtung besitzt ihre optimalen Übertragungseigenschaften ausschließlich im Punkte der Resonanzfrequenz. Daher wird erfindungsgemäß die Schaltung zu einem Leistungsoszillatator ergänzt, in dem der zur Übertragung verwendete Resonanzkreis das frequenzbestimmende Schaltungselement ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich bei dem Resonanzkreis des Übertragungselements um einen Serien- oder Parallelkreis handelt. Es kann auch durch weitere zusätzliche Blindemente zu einem mehrkreisigen, resonanzfähigen System

ausgebildet werden. Wesentlich ist, daß das Übertragungssystem derart gestaltet ist, daß es durch Mitkopp lung zur Oszillation bei mindestens einer Resonanzfrequenz des Systems, bei der eine Energieübertragung möglich ist, zur Oszillation angeregt werden kann.

Die Anordnung besteht aus einem verstärkenden Element, welches die resonante Übertragungseinrichtung speist. Eine Signalisierungseinrichtung ermittelt aus Strömen und Spannungen der Resonanzelemente ein Signal, welches zumindest eine Phaseninformation enthält und signalisiert diese dem verstärkenden Element. Um ein schwingfähiges Gebilde zu erhalten, ist in dieser Anordnung eine schaltende oder verstärkende Komponente notwendig, mit einer derartigen Verstärkung, daß die Schwingbedingung (siehe Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 10. Auflage, S. 459) erfüllt ist. Ob die schaltende oder verstärkende Komponente hier als reiner Halbleiterschalter oder als lineares Verstärkungselement ausgeführt ist, hat keinen Einfluß auf die Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung. Daher wird im weiteren Text auch nicht zwischen Schalter und Verstärker unterschieden.

In einer besonders vorteilhaftn Ausgestaltung der Erfindung enthält im Falle einer Serienresonanz die Signalisierungseinrichtung einen Stromabgriff, der einen vorgegebenen Anteil des Resonanzstromes auskoppelt. Dieser Stromabgriff kann beispielsweise ein Strommeßwiderstand, ein Stromübertrager oder ein Hall-Element

sein. Ebenso kann der Resonanzstrom als Spannungsabfall an einem der Resonanzelemente gemessen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Signalisierungseinrichtung im Falle der Parallelresonanz Komponenten zur Auskopplung eines vorgegebenen Anteils der am Parallelresonanzkreis anliegenden Spannungen. Diese Spannungen können auch indirekt über den Strom durch diese Elemente ermittelt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Signalisierungseinrichtung im Falle eines mehrkreisigen Resonanzsystems Komponenten zur Ermittlung der Kombination eines vorgegebenen Anteils mindestens einer Parallelresonanzspannung bzw. eines vorgegebenen Anteils mindestens eines Serienresonanzstromes. Dabei kann die Signalisierungseinrichtung derart ausgeführt sein, daß die Auswertung durch einfache, phasenrichtige Addition dieser Größen erfolgt. Dadurch ist es möglich, je nach Belastungsfall die Schaltung auf einer Serien- oder Parallelresonanz arbeiten zu lassen. Alternativ ist auch eine Umschaltung realisierbar, welche erkennt, ob eine Serien- oder Parallelresonanz vorliegt und entsprechend einen Anteil von Resonanzspannung bzw. Resonanzstrom ermittelt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Signalisierungseinrichtung Filterelemente zur Vorselektion zwischen den Abgriffen von Resonanzspannung bzw. -strom.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung enthält die Signalisierungseinrichtung einen Hilfsoszillator, welcher ein Anschwingen der Anordnung beim Einschalten der Versorgungsspannung erleichtert. Beim Einschalten der Versorgungsspannung beginnt ein Oszillator üblicherweise aus dem Rauschen heraus mit der Oszillation. Um ein sicheres und schnelles Anschwingen zu gewährleisten, kann ein solcher Oszillator auch ein Startsignal mit einer vorgegebenen Frequenz erhalten. Wird diese Frequenz in der Nähe der gewünschten Arbeitsfrequenz gewählt, erfolgt das Anschwingen besonders schnell. Durch die Vorgabe des Startsignals kann auch bei mehreren möglichen Resonanzen die Oszillation auf der gewünschten Resonanzfrequenz erfolgen. Würde in einem solchen Fall der Oszillatorstart aus dem Rauschen heraus erfolgen, so kann der Leistungsoszillator auch auf nicht erwünschten Resonanzfrequenzen anschwingen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine weitere Auswerteeinheit vorhanden, welche die Arbeitsfrequenz der Schaltung selbst zur Ermittlung des Abstandes zwischen den gegeneinander beweglichen Teilen verwendet. Da sich die Arbeitsfrequenz im Falle einer induktiven Übertragung bzw. einer kapazitiven Übertragung abhängig vom Abstand der -gegeneinander beweglichen Elemente verändert, kann aus einer Änderung der Arbeitsfrequenz problemlos die entsprechende Änderung des Abstandes ermittelt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, in der zeigen:

Fig. 1a bis 1c den prinzipiellen Aufbau erfindungsge
mäßer Vorrichtungen zur kontaktlosen Übertra-
gung elektrischer Signale und/oder Energie,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung
mit kapazitiver Kopplung,

Fig. 3 eine Abwandlung des in Fig. 2 gezeigten Ausfüh-
rungsbeispiels mit symmetrische Anordnung mit
Schirm,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel mit induktiver
Koppelung,

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Vorrichtung an einem
Drehübertrager

Fig. 6a und 6b einen Vergleich zwischen einer Vorrich-
tung nach dem Stand der Technik und einer er-
findungsgemäßen Vorrichtung bei der Differenz-
signal-Übertragung,

Fig. 7a und 7b Darstellungen zur Erläuterung der Tief-
paß-Charakteristik, und

Fig. 8 bis 11 verschiedene Beispiele für die Resonanz-
Kopplung.

Darstellung von Ausführungsbeispielen

In den folgenden Figuren sind gleiche bzw. gleich wirkende Elemente mit den selben Bezugszeichen versehen, so daß z.T. auf eine erneute Vorstellung verzichtet wird.

Die Fig. 1a bis 1c zeigen verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie, wobei in den Figuren lediglich der Sender, und nicht der Empfänger dargestellt ist:

Eine Signalquelle S ist über eine Leiterstruktur 2 mit Koppelementen C bzw. L verbunden und weiterhin mit einem Wellenwiderstand Z_0 reflexionsfrei abgeschlossen. Im Falle der Verwendung einer erfindungsgemäß aufgebauten Einheit als Empfänger wird an der Stelle der Signalquelle S das übertragene Signal abgegriffen. Die hier gezeigten Anordnungen sind symmetrisch ausgebildet, da es sich hierbei um eine besonders vorteilhafte Ausführungsform handelt. Selbstverständlich sind auch unsymmetrische Ausführungsformen möglich.

Fig. 1a zeigt ein Beispiel für die kapazitive Kopplung; hierbei sind an einem durchgehenden Leiter 2 über eine Stichleitung oder direkt wie bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel flächige leitende Elemente C angesetzt, die die kapazitive Kopplung bewirken.

Fig. 1b zeigt ein Beispiel für die induktive Kopplung; hierbei bildet die Leiterstruktur 2 Schleifen und damit

diskrete Elemente L, die die induktive Kopplung bewirken.

Fig. 1c zeigt ein Beispiel für die induktive und kapazitive Kopplung; hierbei sind sowohl Leiterschleifen L als auch flächige leitende Elemente C vorgesehen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der weiteren Figuren näher erläutert.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit kapazitiver Kopplung in unsymmetrischer Ausführung. Auf einem Träger 1, beispielsweise einer Leiterplatte, die insbesondere flexibel ausgebildet sein kann, befindet sich eine Leiterstruktur bzw. ein Leitungsnetz 2, das die kapazitiven Koppelemente 3a, 3b und 3c miteinander verbindet.

Die Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie erfolgt mittels dieser Koppelemente und einer relativ zu diesen Koppelementen bewegbaren Koppleinrichtung 4, die als Empfänger dient. Bei der Koppleinrichtung 4 kann es sich selbstverständlich um gleichartig ausgebildete Elemente, aber auch um herkömmliche Empfänger handeln. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel - hierzu wird auf die Seitenansicht in Fig. 2 verwiesen - ist die Koppleinrichtung 4 ein herkömmlicher Empfänger, der seitlich neben den Koppelementen 3a bis 3c angeordnet ist. Auf der Rückseite der Leiterplatte kann optional eine Massefläche vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt in einem Querschnitt eine Abwandlung des in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiels, bei dem eine symmetrische Anordnung mit einer Schirmung vorgesehen ist. Die Vorrichtung weist ein symmetrisches Leitungssystem bzw. eine symmetrische Leitungsstruktur, bestehend aus einem ersten Leiter 2 und einem zweiten Leiter 12, auf. Diese speisen kapazitive Koppelemente 3 und 13.

Die Koppeleinrichtung 4 ist hier als symmetrische Koppeleinrichtung ausgeführt, die die Leiterplatte 1, auf der die Leiterstrukturen und die Koppelemente angeordnet sind, U-förmig umgibt. Ferner ist ein Schirm 6 vorgesehen, der die gesamte Anordnung umgibt. Der Träger 1, der wiederum eine Leiterplatte sein kann, ist dabei mittels Isolatoren 5 und 15 an dem Schirm 6 befestigt.

Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem eine induktive Kopplung erfolgt. Auf einem Träger 1, welcher auch auf der Rückseite mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen sein kann, ist wiederum eine Leiterstruktur 2 vorgesehen, die induktive Koppelemente 3a bis 3c verbindet. Die Koppelemente 3a bis 3c sind hierbei in Art einer Leiterschleife ausgebildet. Mit 4 ist wieder eine Koppeleinrichtung herkömmlicher Art bezeichnet.

Die vorstehend anhand der Fig. 1 bis 4 beispielhaft erläuterte erfindungsgemäße Vorrichtung hat eine Reihe

von Vorteilen, die nachstehend anhand der Fig. 5 bis 7 näher erläutert werden:

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgebildet ist, daß sie beispielsweise an einem Drehübertrager angebracht werden kann. Die erfindungsgemäß ausgebildete Leiterstruktur 2 mit kapazitiven Elementen 3 (und/oder induktiven Elementen) kann dabei aus einer ebenen Folie oder Leiterplatte 1 gefertigt werden, in die Schlitze eingebracht werden, die ein Biegen auf kleine Radien ermöglicht. Mit einer Streifenleitung, wie sie beim Stand der Technik verwendet wird, wäre dies nicht möglich.

Darüberhinaus hat die erfindungsgemäße Vorrichtung den Vorteil, daß sich bei einer gebogenen Anordnung und einer Differenzsignal-Kopplung nur gering unterschiedliche Leitungslängen ergeben, die zu einer Laufzeitdifferenz und damit zu Signalstörungen und zu unerwünschter Abstrahlung führen. Damit eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders für die Differenzsignal-Übertragung, die wiederum den Vorteil hat, daß die Abstrahlung nach außen aufgrund der sich im Außenraum praktisch vollständig kompensierenden Felder minimiert ist.

Fig. 6 zeigt einen Vergleich zwischen als Differenzstruktur ausgebildeten herkömmlichen Streifenleitungen SL (Teilbild a) und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung (Teilbild b).

Wie die Figuren 6a und 6b zeigen, sind im Falle einer erfindungsgemäßen Vorrichtung die Leitungen 2 und 12 mit Koppelementen 3 und 13 sehr nahe beieinander, so daß die Differenz ihrer Radien r_1 und r_2 sehr klein ist. Damit ist auch der Längenunterschied und somit die Laufzeitdifferenz minimiert.

Im Falle der Streifenleitungen SL ist jedoch die Differenz der Radien r_1 und r_2 und damit auch die Laufzeitdifferenz vergleichsweise groß.

Fig. 7a zeigt ein vereinfachtes elektrisches Ersatzschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Wie Fig. 7a zeigt, hat die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Tiefpaßcharakteristik. Damit hat die erfindungsgemäße Vorrichtung den Vorteil hoher Störfestigkeit, da Störungen oberhalb der Grenzfrequenz nicht weitergeleitet und damit weder empfangen noch ausgesandt werden können.

Den berechneten Frequenzgang einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt beispielhaft Fig. 7b, in der auf der Abszisse die Frequenz (in MHz) und auf der Ordinate das empfangene Signal (in V) aufgetragenen sind. Wie man sieht, hat die erfindungsgemäße Vorrichtung bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen 1 MHz und nahezu 300 MHz einen praktisch konstanten Frequenzgang, der bei ca. 300 MHz steil auf „Null“ abfällt. Selbstverständlich sind auch andere - höhere oder niedrigere - Grenzfrequenzen als 300 MHz realisierbar.

Fig. 8 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung mit Resonanzkopplung, bestehend aus einem induktiven bzw. kapazitiven Koppelement 83, welches eine Last 84 speist. Dieses Koppelement wird durch zumindest ein Blindelement 82 zu einem resonanzfähigen Gebilde ergänzt. Die Signalisierungseinrichtung 85 bildet aus Resonanzströmen bzw. -spannungen am Koppelement bzw. an den ergänzenden Blindelementen ein Mitkopplungssignal mit einer Amplitude und Phase derart, daß das schaltende bzw. verstärkende Element 81, zusammen mit den ihm nachgeschalteten Blindelementen 82 und 83, die Schwingbedingung erfüllt.

Fig. 9 zeigt eine beispielhafte Anordnung entsprechend der Erfindung im Falle einer kapazitiven Übertragungseinrichtung. Das kapazitive Koppelement 93 speist die Last 94. Es wird zu einem resonanzfähigen Gebilde ergänzt durch die Induktivität 92. Die Signalisierungseinrichtung besteht hier aus einem Strommeßwiderstand 95, welcher an die schaltende oder verstärkende Komponente 91 ein Signal proportional zum Serienresonanzstrom durch Induktivität und Kapazität übermittelt.

Fig. 10 zeigt beispielhaft eine besonders einfache Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung im Falle einer Parallelresonanz an einem induktiven Koppelement. Das induktive Koppelement 103 speist hier eine Last 104. Die Induktivität wird durch die Kapazität 102 zu einem Parallelresonanzkreis ergänzt. Diese Signalisierungseinrichtung besteht hier aus einem Spannungsteiler mit den beiden Widerständen 105 und 106, welche

einen vorgegebenen Anteil der Parallelresonanzspannung an Induktivität und Kapazität abgreift und diese an die schaltende bzw. verstärkende Komponente weiterleitet.

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens und der allgemeinen Anwendbarkeit beschrieben worden. Insbesondere ist es möglich, die Erfindung nicht nur für Drehübertrager, wie beispielsweise in Computertomographen, Radartürmen, sondern auch für linear bewegliche Übertrager einzusetzen, wie sie in Kränen etc. benötigt werden. Auch kann die Erfindung bei Übertragern eingesetzt werden, die eine zusammengesetzte Bewegung ausführen.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Hilfsoszillator vorgesehen ist, der das Anschwingen der Schaltung erleichtert.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 33, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Auswerteeinrichtung vorhanden ist, welche die Arbeitsfrequenz der Anordnung ermittelt und daraus ein Signal, entsprechend der Größe des Abstandes der gegeneinander beweglichen Einheiten ableitet.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teilen eine rotatorische Bewegung ausführen.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teilen eine translatorische Bewegung ausführen.

einem schaltenden bzw. verstärkenden Element gespeist werden.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Signalisierungseinrichtung vorhanden ist, die aus Spannungen und Strömen der resonanten Elemente ein Mitkoppelsignal für das schaltende bzw. verstarkende Element derart erzeugt, daß eine Oszillation auf zumindest einer Resonanzfrequenz erfolgt.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil eines Serienresonanzstroms auskoppelt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.
32. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet, daß im Falle mehrerer Resonanzen die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie ein kombiniertes Signal, bestehend aus einer Größe proportional zu einem Serienresonanzstrom und proportional zu einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.

dienenden Leitungssysteme geschirmt und damit von den Koppelementen entkoppelt ausgeführt sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Aktivierungseinheit vorgesehen ist, die erst bei Annäherung der Koppelemente eines relativ bewegten Teiles das jeweilige Koppelement aktiviert.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelemente derart gestaltet sind, daß sie sich in ihren elektrischen Eigenschaften erst durch die dielektrischen oder magnetischen Eigenschaften eines sich annähernden Koppelements an ihren Arbeitspunkt anpassen.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kopplung der Koppelemente durch zusätzliche aktive oder Koppelemente durch zusätzliche aktive oder passive Bauelemente wie beispielsweise Verstärker und/oder Halbleiterschalter zum Leitungssystem erfolgt.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelemente durch einen Schirm aus elektrisch leitfähigem Material von der Umgebung abgeschirmt sind.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelemente von

Leiterplatte Leiterstrukturen mit einer Massefläche, Kapazitäten und/oder Induktivitäten vorgesehen sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelemente als Differenzkoppelemente ausgebildet sind und daß ein Differenzsignal an die Koppelemente angelegt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß an allen Teilen einander angepaßte, resonanzfähige Koppelemente vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß lediglich an einem Teil resonanzfähige Koppelemente vorgesehen sind, und daß an den anderen Teilen als Koppelemente herkömmliche Sender bzw. Empfänger vorgesehen sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sender bzw. Empfänger Spulen, Ferritkerne und/oder Kondensatoren aufweisen.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zur Einspeisung der zu übertragenden Signale bzw. der Energie bzw. zur Weiterleitung der übertragenen Signale bzw. Energie

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten bzw.
Kapazitäten als Strukturen einer Leiterplatte aus-
gebildet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte eine
flexible Platte ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte
Schlitze aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten
und/oder die Kapazitäten diskrete Elemente sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere auf unter-
schiedliche Frequenzbereiche abgestimmte Koppelele-
mente räumlich nahe beieinander angeordnet sind, so
daß sich eine auf diese Frequenzbereiche abgestimm-
te Koppelstruktur ergibt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Aufbau symmetrisch
ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch **gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten einer

daß das nachfolgende Koppelement als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Koppelements abgreift.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes Koppelement aus wenigstens einer, bevorzugt einer einzigen, Induktivität und wenigstens einer Kapazität besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Induktivitäten der verschiedenen Koppelemente eines Teils in Reihe geschaltet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine durchgehende Leitung die einzelnen Induktivitäten der jeweiligen Koppelemente bildet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kapazitäten als flächige leitende Elemente ausgebildet sind, die über Stichleitungen mit der durchgehenden Leitung verbunden sind oder direkt an diese seitlich anschließen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß beidseits der durchgehenden Leitung flächige leitende Elemente vorgesehen sind.

zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Koppelemente an wenigstens einem Teil

- eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden, die reflexionsfrei abgeschlossen ist, und
- daß jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an diesem Teil ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz ist, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das von den Koppelementen gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterstruktur als Gesamtheit nicht resonanzfähig ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes resonanzfähige Koppelement aus einem Glied besteht, das wenigstens einen induktiv und kapazitiv wirkenden Bestandteil enthält, und

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes der an wenigstens einem Teil vorgesehenen Koppelemente wenigstens einen Resonator enthält, der aus einem einzigen, in sich und unabhängig von den anderen Koppelementen resonanzfähigen Element besteht, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist, und
 - daß die einzelnen Resonatoren über eine Leitung miteinander verbunden sind, die reflexionsfrei abgeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der oder die Resonatoren Hohlraum-Resonatoren, Leitungsresonatoren, dielektrische, ferrimagnetische und/oder piezoelektrische Resonatoren sind.
3. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens

ZUSAMMENFASSUNG

Beschrieben wird eine Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Koppelemente an wenigstens einem Teil

- eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden, die reflexionsfrei abgeschlossen ist, und
- daß jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an diesem Teil ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz ist, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist.

Eine alternative Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß jedes der an wenigstens einem Teil vorgesehenen Koppelemente wenigstens einen Resonator enthält, der aus einem einzigen, in sich und unabhängig von den anderen Koppelementen resonanzfähigen Element besteht, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist, und

- daß die einzelnen Resonatoren über eine Leitung miteinander verbunden sind, die reflexionsfrei abgeschlossen ist.

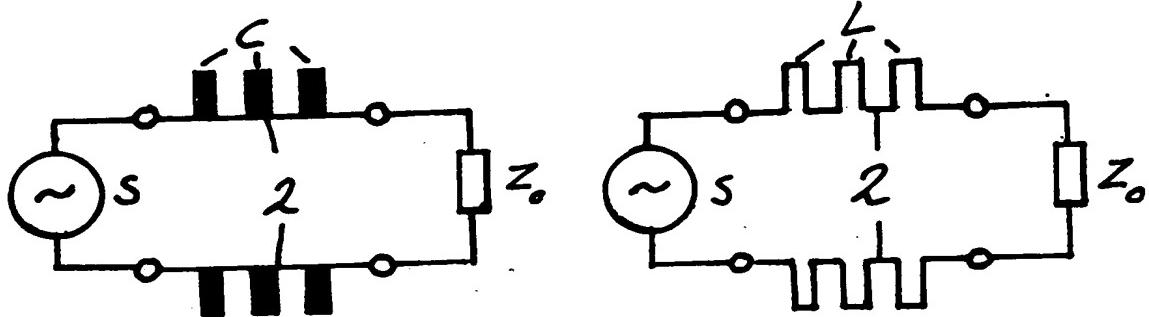
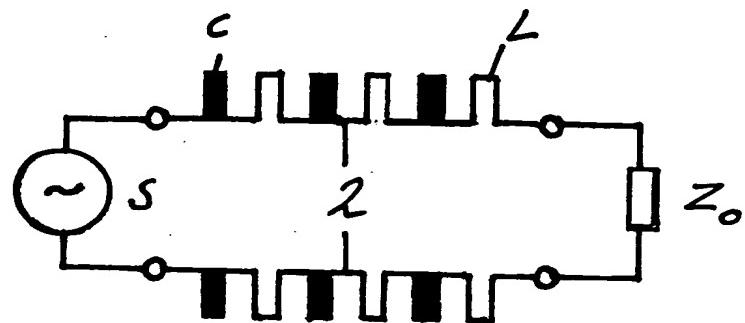
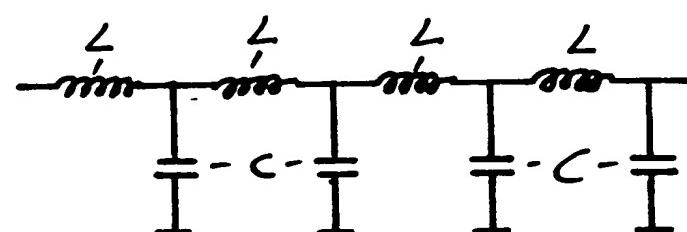
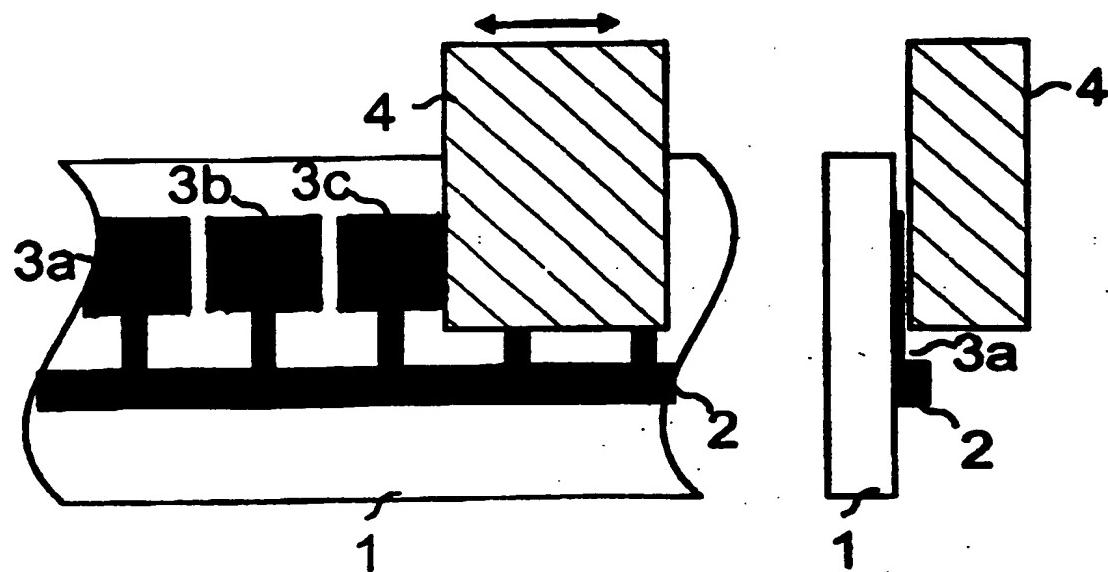
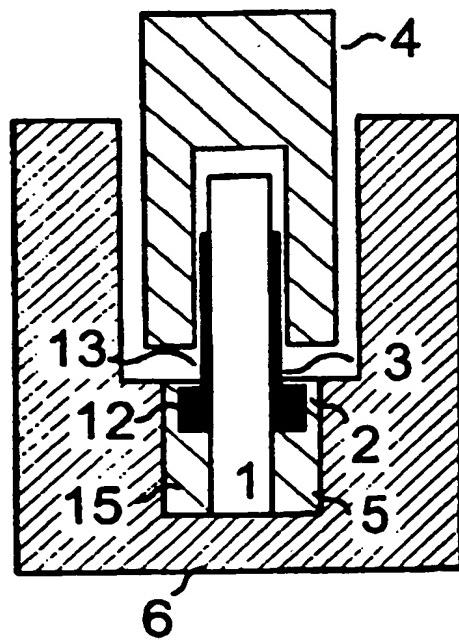
Fig. 1aFig. 1bFig. 1cFig. 7a

FIG. 2**FIG. 3**

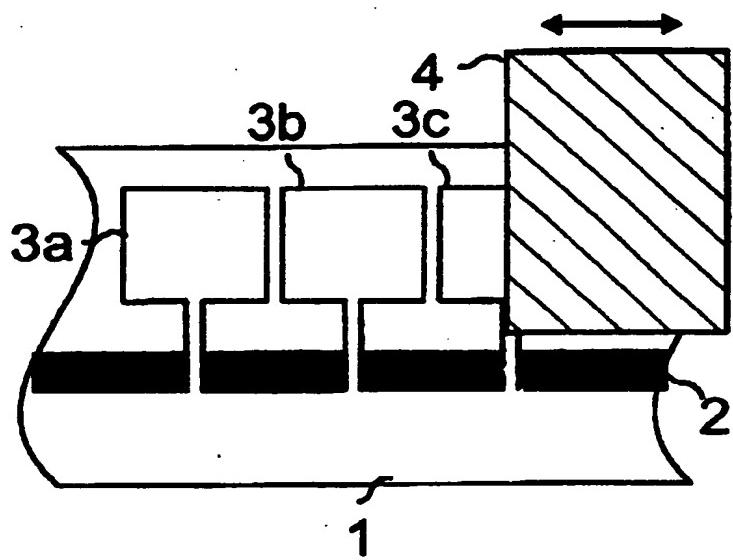
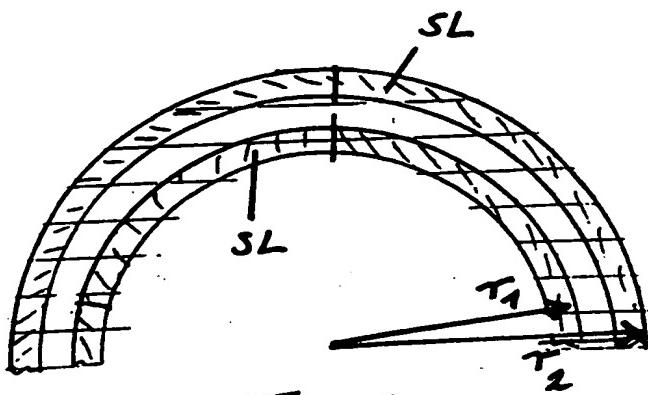
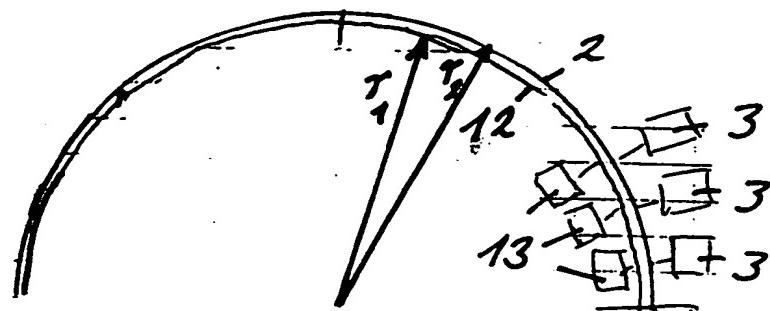
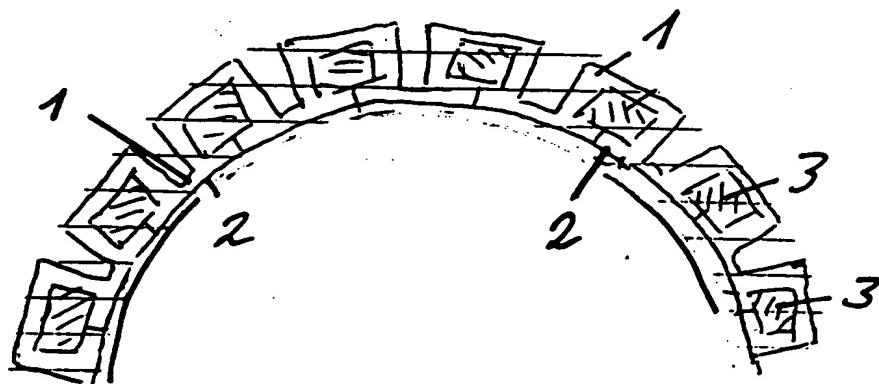


FIG. 4

Fig. 6aFig. 6bFig. 5

516

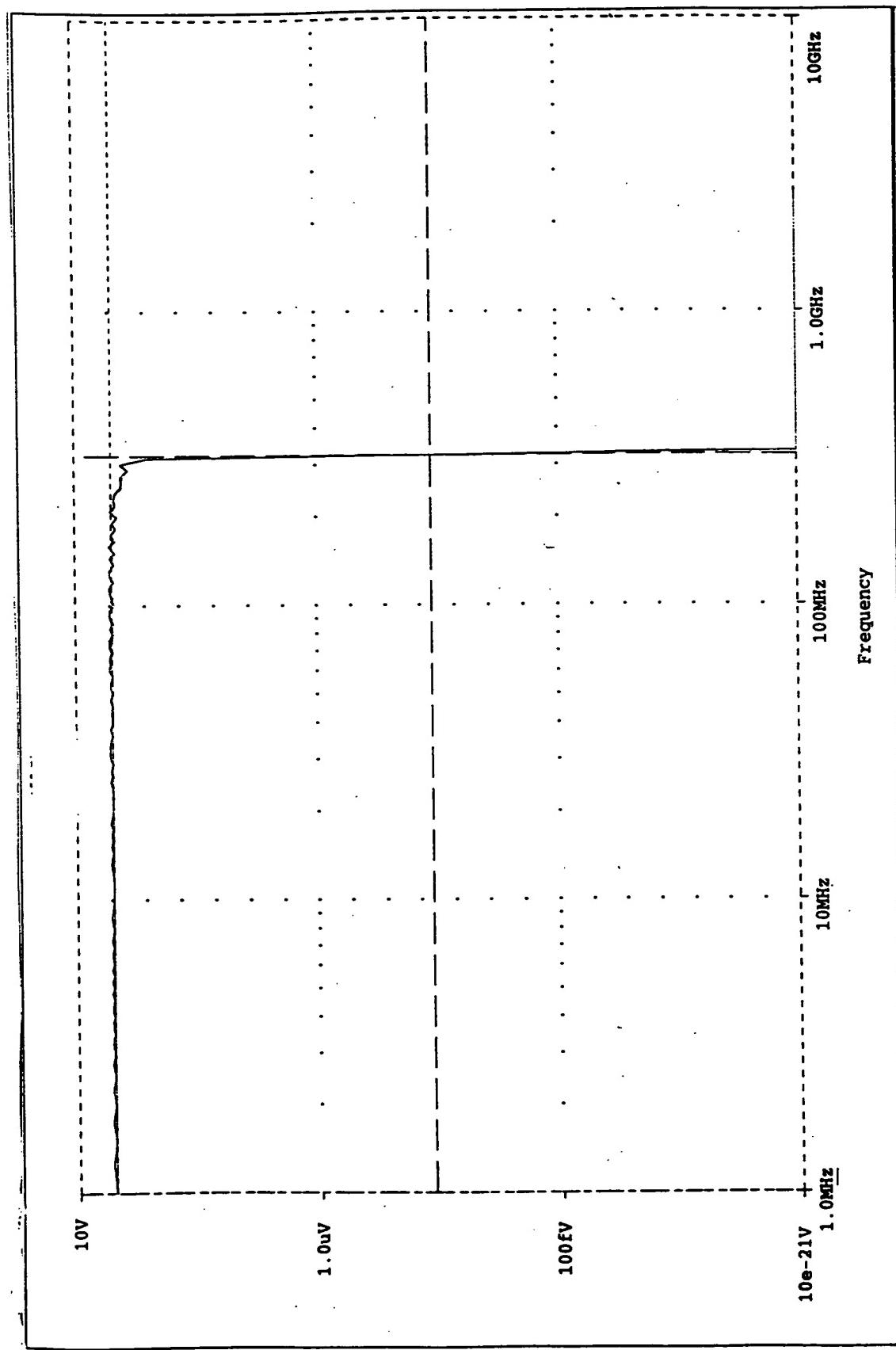


Fig. 76

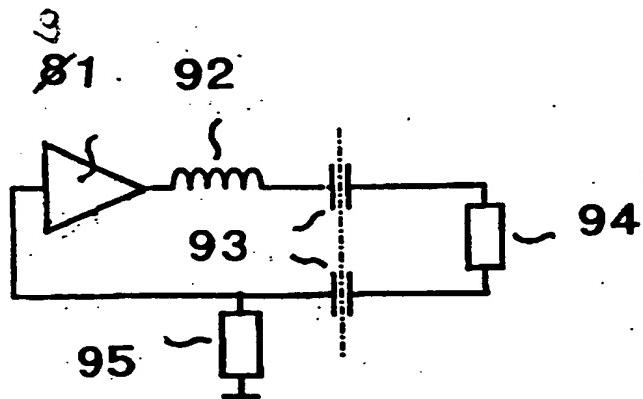
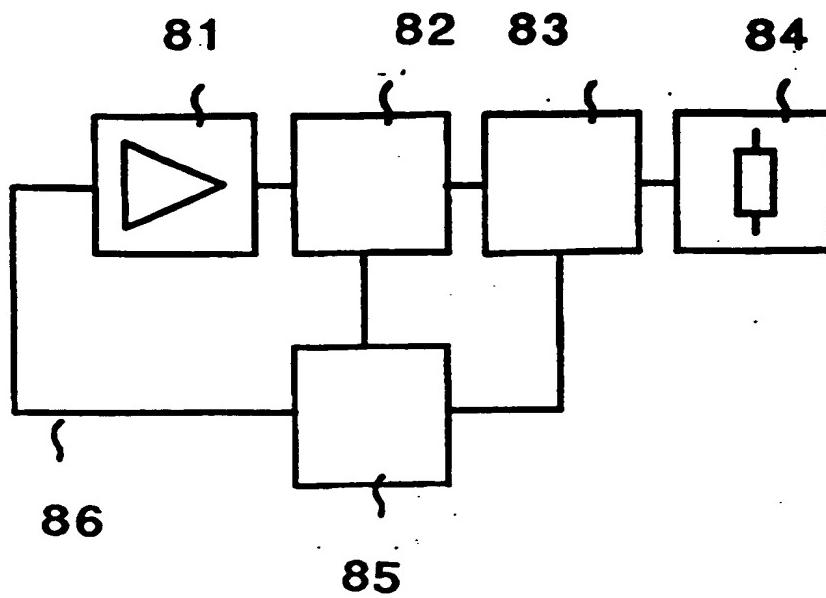


FIG. 9

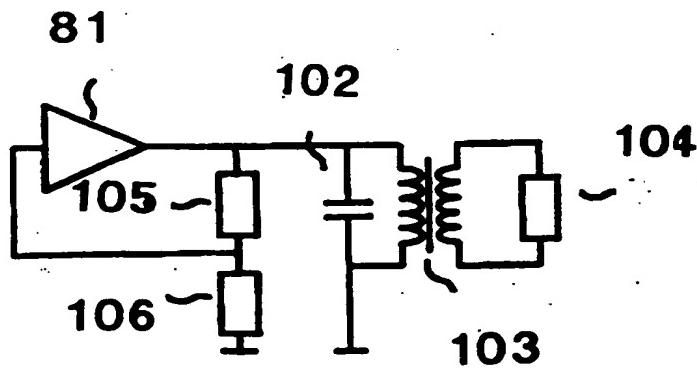


FIG. 10

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 02 September 1998 (02.09.98)	
International application No. PCT/DE98/00512	Applicant's or agent's file reference SR 97/01 PCT
International filing date (day/month/year) 05 January 1998 (05.01.98)	Priority date (day/month/year) 03 January 1997 (03.01.97)
Applicant LOHR, Georg	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 August 1998 (03.08.98)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Jocelyne Rey-Millet
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41,22) 338.83.38

**VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SR 97/01 PCT	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/00512	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 05/01/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/01/1997
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
Abb. Nr. 2 wie vom Anmelder vorgeschlagen keine der Abb.
 weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H01P1/06 H04B5/00 H01F38/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 H01P H04B H01F G08C A61B B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 939 400 A (MATSUSHITA AKIRA ET AL) 3.Juli 1990	1-16, 18-22, 35
Y	siehe Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-12 ---	24-26, 28-32
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 145 (E-029), 14.Okttober 1980 & JP 55 097749 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 25.Juli 1980, siehe Zusammenfassung ---	24-26, 28-32
X	EP 0 707 388 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 17.April 1996 siehe Spalte 11, Zeile 39 - Spalte 18, Zeile 42; Abbildungen 7-37 ---	1-3, 17, 20, 21, 23, 27, 35, 36 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

5.Juni 1998

15/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dhondt, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 092 709 A (CGE CIE GLE ELECTR) 28.Januar 1972 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 36; Abbildungen 1-4 ---	3-12, 16, 17, 21, 23, 27, 35, 36
X	US 4 516 097 A (MUNSON ROBERT E ET AL) 7.Mai 1985 siehe Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen 1-7 ---	1, 2, 16-21, 23
A	EP 0 180 213 A (SONY CORP) 7.Mai 1986 siehe Seite 4, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 3; Abbildungen 1-3 -----	1, 3, 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00512

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4939400	A	03-07-1990	JP	1212131 A		25-08-1989
EP 0707388	A	17-04-1996		NONE		
FR 2092709	A	28-01-1972		NONE		
US 4516097	A	07-05-1985		NONE		
EP 0180213	A	07-05-1986	JP	1009763 B		20-02-1989
			JP	1533918 C		12-12-1989
			JP	61105902 A		24-05-1986
			CA	1249040 A		17-01-1989
			DE	3587469 A		26-08-1993
			DE	3587469 T		04-11-1993
			US	4730224 A		08-03-1988

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An

MÜNICH & RÖSLER
z.H. MÜNICH, W.
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
GERMANY

24 JUN 1998

10.8.98 15.8.98

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

15/06/1998

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

SR 97/01 PCT

604

37

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkt 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

Internationales Anmelde datum

(Tag/Monat/Jahr)

05/01/1998

Anmelder

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind die Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a übermittelt wird.

3. Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90^{bis}.3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämttern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 _____ Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter
Mareike Zambuto

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]: "Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]: "Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]: Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]: "Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SR 97/01 PCT	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/00512	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 05/01/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/01/1997
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:

Abb. Nr. 2 wie vom Anmelder vorgeschlagen keine der Abb.

 - weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01P1/06 H04B5/00 H01F38/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01P H04B H01F G08C A61B B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 939 400 A (MATSUSHITA AKIRA ET AL) 3.Juli 1990	1-16, 18-22, 35
Y	siehe Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-12 ---	24-26, 28-32
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 145 (E-029), 14.Okttober 1980 & JP 55 097749 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 25.Juli 1980, siehe Zusammenfassung ---	24-26, 28-32
X	EP 0 707 388 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 17.April 1996 siehe Spalte 11, Zeile 39 - Spalte 18, Zeile 42; Abbildungen 7-37 ---	1-3, 17, 20, 21, 23, 27, 35, 36
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- ^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

5.Juni 1998

15/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dhondt, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 092 709 A (CGE CIE GLE ELECTR) 28.Januar 1972 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 36; Abbildungen 1-4 ---	3-12, 16, 17, 21, 23, 27, 35, 36
X	US 4 516 097 A (MUNSON ROBERT E ET AL) 7.Mai 1985 siehe Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen 1-7 ---	1, 2, 16-21, 23
A	EP 0 180 213 A (SONY CORP) 7.Mai 1986 siehe Seite 4, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 3; Abbildungen 1-3 -----	1, 3, 27

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00512

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4939400 A	03-07-1990	JP 1212131 A	25-08-1989
EP 0707388 A	17-04-1996	KEINE	
FR 2092709 A	28-01-1972	KEINE	
US 4516097 A	07-05-1985	KEINE	
EP 0180213 A	07-05-1986	JP 1009763 B JP 1533918 C JP 61105902 A CA 1249040 A DE 3587469 A DE 3587469 T US 4730224 A	20-02-1989 12-12-1989 24-05-1986 17-01-1989 26-08-1993 04-11-1993 08-03-1988

PATENT COOPERATION TREATY

PCT**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MÜNICH, Wilhelm
 München - Rösler
 Wilhelm-Mayr-Strasse 11
 D-80689 München 17. Juli 1998
 ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 09 July 1998 (09.07.98)		
Applicant's or agent's file reference SR 97/01 PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/DE98/00512	International filing date (day/month/year) 05 January 1998 (05.01.98)	Priority date (day/month/year) 03 January 1997 (03.01.97)
Applicant SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al		

- Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU, BR, CA, CN, EP, JP, KR, PL, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

- The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
CH, CZ, HU, RU, SG

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

- Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 09 July 1998 (09.07.98) under No. WO 98/29919

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

Continuation from PCT/IB/308

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF
THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

Date of mailing (day/month/year) 09 July 1998 (09.07.98)	IMPORTANT NOTICE
Applicant's or agent's file reference SR 97/01 PCT	International application No. PCT/DE98/00512
<p>The applicant is hereby notified that, at the time of establishment of this Notice, the time limit under Rule 46.1 for making amendments under Article 19 has not yet expired and the International Bureau had received neither such amendments nor a declaration that the applicant does not wish to make amendments.</p>	

PCT

WELTOrganisation für GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

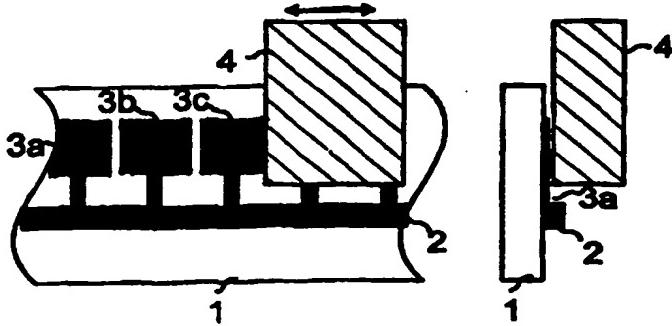
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01P 1/06, H04B 5/00, H01F 38/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/29919
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Juli 1998 (09.07.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00512		
(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Januar 1998 (05.01.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 00 110.6 3. Januar 1997 (03.01.97) DE 197 01 357.0 16. Januar 1997 (16.01.97) DE		
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH [DE/DE]; Am Hartanger 10, D-82256 Fürstenfeldbruck (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOHR, Georg [DE/DE]; Allinger Strasse 75, D-82223 Eichenau (DE).		
(74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; München – Rösler, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).		

(54) Title: DEVICE FOR CONTACTLESS TRANSMISSION OF ELECTRICAL SIGNALS AND/OR ENERGY

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR KONTAKTLOSEN ÜBERTRAGUNG ELEKTRISCHER SIGNALE UND/ODER ENERGIE

(57) Abstract

The invention relates to a device for contactless transmission of electrical signals and/or energy between at least two parts that can be relatively moved towards each other. Multiple defined electromagnetic coupling elements, the near field of which causes the contactless transmission, are provided in the parts whose signals and/or energy should be transmitted. The inventive device is characterized in that the coupling elements form in the at least one part a conductor structure configured as tandem circuit, which is reflection-free, and in that each coupling element is independent from the other coupling elements on said part and constitutes a resonance system with a resonance frequency, which is larger than the largest frequency of the broad band signals to be transmitted. An alternative configuration is characterized in that each coupling element provided in the at least one part comprises at least one resonator consisting of a single element which is resonant in itself and independent from the other coupling elements, the resonance frequency of which is approximately the same as that of the signals to be transmitted, and in that the individual resonators are connected by means of a line that is reflection-free.



(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Koppelemente am wenigstens einem Teil eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden, die reflexionsfrei abgeschlossen ist, und daß jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an diesem Teil ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz ist, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist. Eine alternative Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß jedes der an wenigstens einem Teil vorgesehenen Koppelemente wenigstens einen Resonator enthält, der aus einem einzigen, in sich und unabhängig von den anderen Koppelementen rezonanzfähigem Element besteht, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist, und daß die einzelnen Resonatoren über eine Leitung miteinander verbunden sind, die reflexionsfrei abgeschlossen ist.

Dr. Münich & Kollegen

Anwaltskanzlei

Dr. Münich & Kollegen, Anwaltskanzlei
Wilhelm-Mayr-Str. 11, D-80689 München

Telefon: (+49) (0)89 / 54 67 00-0
Telefax: (+49) (0)89 / 54 67 00-49, -99

An das
Europäische Patentamt
Erhardtstraße 27

80298 München
2399 4465

Patentanwälte /
European Patent & Trademark Attorneys
Dr. rer. nat. Wilhelm-L. Münich, Dipl.-Phys.

Rechtsanwälte
Dr. jur. Walter O. Schiller †

08.02.1999 /La
Unser Zeichen: Sr 97/01 PCT
Rückfragen an: Dr. W. Münich

Patentanmeldung PCT/DE 98/00512

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH
Bezeichnung: Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Si-
gnale und/oder Energie

Auf den Bescheid vom 9.10.1998 wird
die Anberaumung einer

persönlichen **Rücksprache**

beantragt, zu deren Vorbereitung in der Anlage

- ein neuer Patentanspruch 1

zu den Akten gereicht wird.

Bezugnehmend auf den oben genannten Bescheid wird nun in diesem neuen
Patentanspruch 1 der Definition eines Resonators gefolgt (z.B. nach Seite L45 in
„Taschenbuch der Hochfrequenztechnik“ von Meinke u. Gundlach, Springer-
Verlag, Berlin 1992), nach der ein Ersatzschaltbild eines Resonators in der Um-

gebung der Resonanzfrequenz aus einem Kapazitätselement, einem Induktivitätselement und einem Leitwertelement gebildet wird, welche insbesondere parallel geschaltet sind. Somit ist der Resonator als ganzes ein resonanzfähiges Gebilde. Ebenso wird dabei auf die ursprüngliche Beschreibung S. 29 1. Abschnitt zu Fig. 8 verwiesen.

Somit ist ein Koppelelement mit einem entsprechenden Blindelement Bestandteil eines Resonators und ist damit diesem nicht gleichzusetzen.

Entsprechend wurden Änderungen an den Patentansprüchen 1 und 3 vorgenommen, welche unterstrichen sind,

Zusätzlich zu den Angaben im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 wird in die Beschreibung auf einer neuen Seite 7a ein Abschnitt zur Relation zwischen Signalfrequenz und der Resonanzfrequenz des Resonators eingefügt:

„Die Resonanzfrequenz eines Resonators sollte in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale sein. Dadurch konvergiert der komplexe Widerstand des Resonators gegen null. Man kann auch sagen, daß bei einer Frequenz des Signals in der Umgebung der Resonanz der komplexe Widerstand des Resonators ausreichend klein ist. Somit wird ein selbstschwingender Leistungsoszillator ausgebildet, der kontaktlos insbesondere Energie bei seiner Resonanzfrequenz überträgt. Eine Optimierung der Eigenschaften der erfindungsgemäß Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung ist somit möglich. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 1 nutzt somit einen Transformator mit Ferritkernen und eine entsprechende Kapazität zur Energieübertragung vornehmlich bei der Resonanzfrequenz.“

Ein wichtiges Kriterium des Resonators ist dabei seine Güte. In der Praxis haben Resonanzkreise Gütwerte, die größer als 10 sind. In diesen fallen sind die in-

folge der Bedämpfung durch Innenwiderstand der Quelle, Belastungswiderstand und Verlustanteile von Spule und Kondensator auftretenden Verschiebungen der Resonanzfrequenz vernachlässigbar. Die sich nur aus L und C ergebende Resonanzfrequenz weicht von der sich real einstellenden entsprechend der Beziehung $f \approx f_R (1 - 1/(8Q^2))$ ab. Dabei ist Q die Güte und f_R die Resonanzfrequenz. Bei einer Kreisgüte von 10 ist die Abweichung also etwa 1% (vgl. Meinke Gundlach C16)."

Damit ist der Gegenstand der Ansprüche 1 – 2 für den Fachmann ausreichend offenbart.

Zu den Patentansprüchen 16 – 36:

In Anspruch 16 wurde eine Änderung vorgenommen, die den Zusammenhang zwischen „Koppelementen“ und „Resonatoren“ betrifft. Die weiteren Ansprüche 17 bis 36 sind damit nun auch vollständig offenbart, so daß der Fachmann die Erfindung ausführen kann.

Weiter zu Anspruch 3 ist auch folgendes in die Beschreibung auf deren Seite 30 einzufügen:

„In der Beschreibung wird nun eine Fig. 11 eingeführt, gemäß der durch die Koppelemente und entsprechende Blindelemente gebildete Resonatoren eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden. Dabei wird mit Bezug auf Anspruch 3 und der Fig. 7a diese Fig. 11 eingeführt, welche ein Ausführungsbeispiel einer solchen Leiterstruktur anhand von hintereinander geschalteten Vierpolen veranschaulicht.“

Fig. 11 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel nach dem durch die Koppelemente und entsprechende Blindelemente gebildete Resonatoren eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden.“

Dabei besteht ein Bezug zu dem Anspruch 3, der wie vorstehend ausgeführt noch verändert wurde, um den Zusammenhang zwischen „Koppelement“ und „Resonatorsystem“ zu verdeutlichen

Weiter ist in der Beschreibung zu ergänzen:

„Entsprechend der Fig. 11 sowie mit dem Anspruch 3 ist aufgrund einer kaskadenartigen Anordnung der Resonatoren (und nicht allein der Koppelemente) verständlich, wie durch diese Anordnung unabhängig von den anderen kaskadenartig angeordneten Resonatoren an jedem Teil ein unabhängiges Resonanzsystem gebildet werden kann.

Durch die Kaskadenanordnung ergibt sich jeweils ein Resonanzsystem mit unabhängigen und unterschiedlichen Resonanzfrequenzen. Damit ist jede kaskadenartige Resonatoranordnung unabhängig von den anderen Resonatoranordnungen an diesem Teil damit ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist. Dabei zielt die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Anspruch 3 insbesondere auf eine Informationsübertragung unterhalb der durch die Resonanzfrequenz definierten Frequenz.

Durch die kaskadenartige Anordnung ergibt sich vorteilhaft eine Anordnung insbesondere zur Informationsübertragung mit Tiefpaßcharakteristik. Deren Grenzfrequenz entspricht der Resonanzfrequenz. Die Signale werden mit Frequenzen unterhalb dieser Grenzfrequenz übertragen. Daraus ergibt sich vorteilhaft eine stark verbesserte Störfestigkeit.“

Hinsichtlich der Kaskadierung wird auf der Beschreibungsseite 9 extra ein Bezug auf Fig. 7a als Beispiel einer Kaskadenanordnung mit aufgenommen.

Somit kann nun auch hier der Fachmann diese Ausgestaltungen gemäß den Ansprüchen 3 bis 36 der Erfindung ausführen.

Änderungen in den Ansprüchen werden bei vorliegender Übereinstimmung mit dem Prüfer dann in die Beschreibung übernommen (Insbesondere die Unterscheidung Koppelement, Blindelement und Resonator).

Der scheinbare Widerspruch bezüglich der Größe der Darstellung der Streifenleitung und der Koppelemente und damit der Radien lässt sich damit auflösen, daß die Koppelemente nicht maßstabsgetreu dargestellt sind. Somit sind dadurch die Unterschiede der Differenzen der Radien beider Systeme qualitativ nicht widersprochen.

Die Dokumente US-A 4 939 400, EP 0 707 388, FR 2 092 709 und US 4 516 097 sind noch in die Beschreibung einzuarbeiten.

Dr. Münich & Kollegen



Dr. Wilhelm Münich
European Patent Attorney

Anlage: wie erwähnt

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente (83) vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes der an wenigstens einem Teil vorgesehenen Koppelemente (83) mit zumindest einem entsprechenden Blindelement (82) wenigstens einen Resonator bildet, der einem einzigen, in sich und unabhängig von den anderen Resonatoren resonanzfähigen Ge- bilde entspricht, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist, und
- daß die einzelnen Resonatoren über eine Leitung miteinander verbunden sind, die reflexionsfrei abgeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der oder die Resonatoren Hohlraum-Resonatoren, Leitungsresonatoren, dielektrische, ferrimagnetische und/oder piezoelektrische Resonatoren sind.
3. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl definierter elektromagnetischer Koppelemente (83) vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,

dadurch gekennzeichnet, daß durch die Koppelemente (93; 103) und entsprechende Blindelemente (92; 102) gebildete Resonatoren an wenigstens einem Teil

- eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden, die reflektionsfrei abgeschlossen ist, und
- daß jede kaskadenförmige Resonatoranordnung unabhängig von den anderen Resonatoranordnungen an diesem Teil damit ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz bildet, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß das von den Resonatoren gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik hat.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterstruktur als Gesamtheit nicht resonanzfähig ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß jeder Resonator aus einem Glied besteht, das wenigstens einen induktiv und kapazitiv wirkenden Bestandteil enthält, und

daß der nachfolgende Resonator als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Resonators abgreift.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß jeder Resonator aus wenigstens einer, bevorzugt einer einzigen, Induktivität und wenigstens einer Kapazität besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Induktivitäten der verschiedenen Resonatoren eines Teils in Reihe geschaltet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine durchgehende Leitung die einzelnen Induktivitäten der jeweiligen Resonatoren bildet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kapazitäten als flächige leitende Elemente ausgebildet sind, die über Stichleitungen mit der durchgehenden Leitung verbunden sind oder direkt an diese seitlich anschließen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß beidseits der durchgehenden Leitung flächige leitende Elemente vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten bzw. Kapazitäten als Strukturen einer Leiterplatte ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte eine flexible Platte ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte Slitze aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten und/oder die Kapazitäten diskrete Elemente sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere auf unterschiedliche Frequenzbereiche abgestimmte Resonatoren mit Koppelementen räumlich nahe beieinander angeordnet sind, so daß sich eine auf diese Frequenzbereiche abgestimmte Resonatorstruktur ergibt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Aufbau symmetrisch ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch **gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten einer Leiterplatte Leiterstrukturen mit einer Massefläche, Kapazitäten und/oder Induktivitäten vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren als Differenzresonatoren ausgebildet sind und
daß ein Differenzsignal an die Resonatoren angelegt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**, daß an allen Teilen einander angepaßte Resonatoren vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch **gekennzeichnet**, daß lediglich an einem Teil Resonatoren vorgesehen sind, und
daß an den anderen Teilen als Resonatoren herkömmliche Sender bzw. Empfänger vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sender bzw. Empfänger Spulen, Ferritkerne und/oder Kondensatoren aufweisen.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die zur Einspeisung der zu übertragenden Signale bzw. der Energie bzw. zur Weiterleitung der übertragenen Signale bzw. Energie dienenden Leitungssysteme geschirmt und damit von den Resonatoren entkoppelt ausgeführt sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23,

dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Aktivierungseinheit vorgesehen ist, die erst bei Annäherung der Resonatoren eines relativ bewegten Teils den jeweiligen Resonator aktiviert.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren derart gestaltet sind, daß sie sich in ihren elektrischen Eigenschaften erst durch die dielektrischen oder magnetischen Eigenschaften eines sich annähernden Resonators an ihren Arbeitspunkt anpassen.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kopplung der Resonatoren durch zusätzliche aktive oder passive Bauelemente wie beispielsweise Verstärker und/oder Halbleiterschalter zum Leitungssystem erfolgt.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren durch einen Schirm aus elektrisch leitfähigem Material von der Umgebung abgeschirmt sind.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27,

dadurch gekennzeichnet, daß die Resonatoren von einem schaltenden bzw.
verstärkenden Element gespeist werden.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28,

dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Signalisierungseinrichtung
vorhanden ist, die aus Spannungen und Strömen der resonanten Elemente
ein Mitkoppelsignal für das schaltende bzw. verstarkende Element derart er-
zeugt, daß eine Oszillation auf zumindest einer Resonanzfrequenz erfolgt.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet
ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil eines Serienresonanz-
stroms auskoppelt.

31. Vorrichtung nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet
ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil einer Parallelresonanz-
spannung auskoppelt.

32. Vorrichtung nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet, daß im Falle mehrerer Resonanzen die Signalisie-
rungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie ein kombiniertes Signal, beste-
hend aus einer Größe proportional zu einem Serienresonanzstrom und pro-
portional zu einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32,

dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Hilfsoszillator vorgesehen ist,
der das Anschwingen der Schaltung erleichtert.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 33,

dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswerteeinrichtung vorhanden ist, welche die Arbeitsfrequenz der Anordnung ermittelt und daraus ein Signal, entsprechend der Größe des Abstandes der gegeneinander beweglichen Einheiten ableitet.

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34,

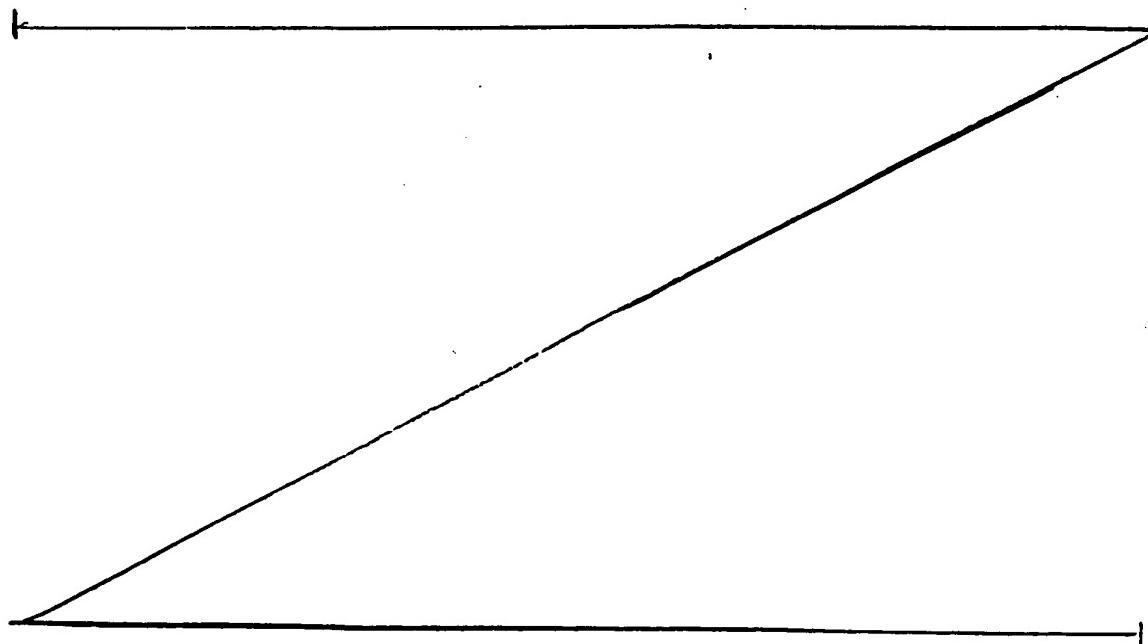
dadurch gekennzeichnet, daß die relativ zueinander beweglichen Teilen eine rotatorische Bewegung ausführen.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35,

dadurch gekennzeichnet, daß die relativ zueinander beweglichen Teilen eine translatorische Bewegung ausführen.

Die Resonanzfrequenz eines Resonators sollte in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale sein. Dadurch konvergiert der komplexe Widerstand des Resonators gegen null. Man kann auch sagen, daß bei einer Frequenz des Signals in der Umgebung der Resonanz der komplexe Widerstand des Resonators ausreichend klein ist. Somit wird insbesondere ein selbstschwingender Leistungsoszillator ausgebildet, der kontaktlos insbesondere Energie bei seiner Resonanzfrequenz überträgt. Eine Optimierung der Eigenschaften der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung ist somit möglich. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 1 nutzt somit einen Transformator insbesondere mit Ferritkernen und eine entsprechende Kapazität insbesondere zur Energieübertragung vornehmlich bei der Resonanzfrequenz.

Ein wichtiges Kriterium des Resonators ist dabei seine Güte. In der Praxis haben Resonanzkreise Gütwerte, die größer als 10 sind. In diesen fallen sind die infolge der Bedämpfung durch Innenwiderstand der Quelle, Belastungswiderstand und Verlustanteile von Spule und Kondensator auftretenden Verschiebungen der Resonanzfrequenz vernachlässigbar. Die sich nur aus L und C ergebende Resonanzfrequenz weicht von der sich real einzustellenden entsprechend der Beziehung $f \approx f_R (1 - 1/(8Q^2))$ ab. Dabei ist Q die Güte und f_R die Resonanzfrequenz. Bei einer Kreisgüte von 10 ist die Abweichung also etwa 1% (vgl. Meinke Gundlach C16).



Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Koppelemente als resonanzfähige Koppelleitungen ausgeführt. Dies sind Leitungsstücke, die ungeschirmt ausschließlich dem Zweck der Kopplung dienen.

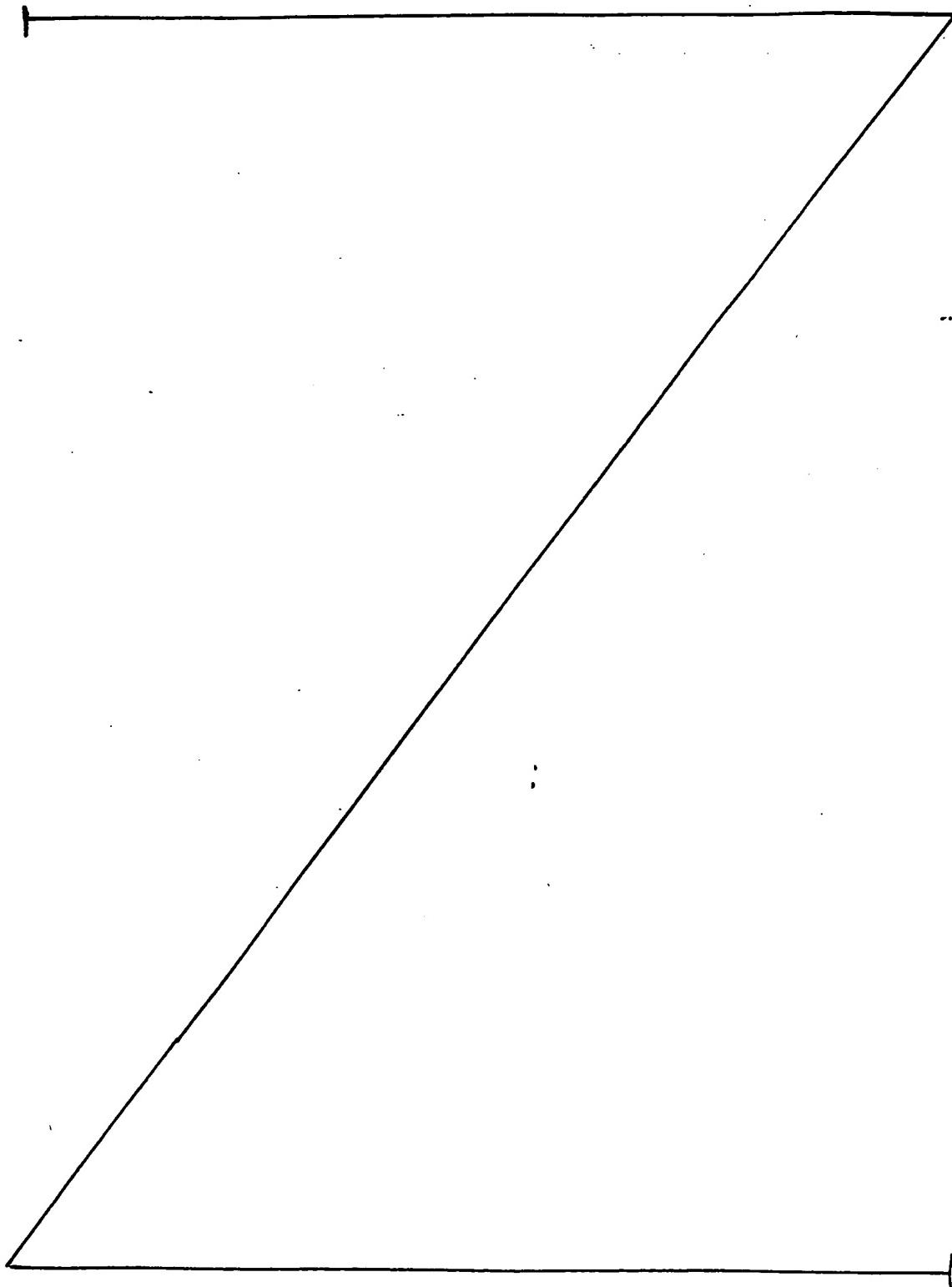
Eine alternative Lösung der erfindungsgemäß gestellten Aufgabe ist im Patentanspruch 3 angegeben. Bei dieser Lösung bilden die Koppelemente an wenigstens einem Teil eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur, die reflexionsfrei abgeschlossen ist. Weiterhin ist jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an diesem Teil ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist.

Unter „Resonanzsystem“ bzw. „resonanzfähig“ wird im Falle der vorliegenden Erfindung eine zur Signalübertragung bzw. Filterung nutzbare Resonanz verstanden.

Unter Kaskadenschaltung wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung der allgemeine Fall einer Verschaltung von Vierpolen verstanden, jedoch keine einfache Serien- oder Parallelschaltung. Ein Beispiel für eine Kaskadenschaltung ist der Fall, daß das nachfolgende Koppelement als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Koppelements abgreift.

Hinsichtlich der Kaskadierung wird Bezug auf eine nachstehend beschriebene Fig. 7a als Beispiel einer Kaskadenanordnung genommen. Insbesondere kann das von den Koppelementen gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik haben. Damit hat das Leitungssystem bei niedrigen Frequenzen Leitungseigen-

einen vorgegebenen Anteil der Parallelresonanzspannung an Induktivität und Kapazität abgreift und diese an die schaltende bzw. verstärkende Komponente weiterleitet.



In der Beschreibung wird nun eine Fig. 11 eingeführt, gemäß der durch die Koppelemente und entsprechende Blindelemente gebildete Resonatoren eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden. Dabei wird mit Bezug auf Anspruch 3 und der Fig. 7a diese Fig. 11 hinzugefügt, welche ein Ausführungsbeispiel einer solchen Leiterstruktur anhand von hintereinander geschalteten Vierpolen veranschaulicht.

Fig. 11 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel nach dem durch die Koppelemente und entsprechende Blindelemente gebildete Resonatoren eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden.

Entsprechend der Fig. 11 sowie mit dem Anspruch 3 ist aufgrund einer kaskadenartigen Anordnung der Resonatoren (und nicht allein der Koppelemente) verständlich, wie durch diese Anordnung unabhängig von den anderen kaskadenartig angeordneten Resonatoren an jedem Teil ein unabhängiges Resonanzsystem gebildet werden kann.

Durch die Kaskadenanordnung ergibt sich jeweils ein Resonanzsystem mit unabhängigen und unterschiedlichen Resonanzfrequenzen. Damit ist jede kaskadenartige Resonatoranordnung unabhängig von den anderen Resonatoranordnungen an diesem Teil damit ein Resonanzsystem mit einer Resonanzfrequenz, die größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist. Dabei zielt die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Anspruch 3 insbesondere auf eine Informationsübertragung unterhalb der durch die Resonanzfrequenz definierten Frequenz.

Durch die kaskadenartige Anordnung ergibt sich vorteilhaft eine Anordnung insbesondere zur Informationsübertragung mit Tiefpaßcharakteristik. Deren Grenzfrequenz entspricht der Resonanzfrequenz. Die Signale werden mit Frequenzen unterhalb dieser Grenzfrequenz übertragen. Daraus ergibt sich vorteilhaft eine stark verbesserte Störfestigkeit.

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsdankens und der allgemeinen Anwendbarkeit beschrieben worden. Insbesondere ist es möglich, die Erfindung nicht nur für Drehübertrager, wie beispielsweise in Computertomographen, Radartürmen, sondern auch für linear bewegliche Übertrager einzusetzen, wie sie in Kränen etc. benötigt werden. Auch kann die Erfindung bei Übertragern eingesetzt werden, die eine zusammengesetzte Bewegung ausführen.

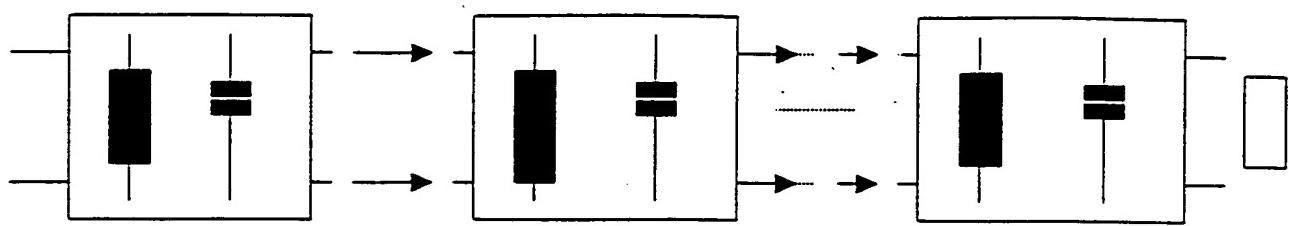


FIG. 11

Translation

of the applicable passages and the text of the Office Action issued by the European Patent Office on October 09, 98

TREATY ON THE INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF INTELLECTUAL PROPERTY

OFFICE ACTION IN WRITING (Rule 66 PCT)

		Mailing Date	Oct.. 09, 98
Applicant's or Attorney's File Number: SR 97/01 PCT		RESPONSE TO BE FILED within 3 months from the above mailing date	
International File No. PCT/DE 98/00512	International Filing Date 01/05/1998	Priority Date (day/month/year) 03/01/1997	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01P1/06			
Applicant SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.			

1. This Office Action is the *first* office action passed in writing by the authority entrusted with the international preliminary examination.
2. This Office Action includes information and the corresponding pages on the following aspects:
 - I. basis of the Office Action
 - III. no expertise established on novelty, inventive step and industrial applicability
 - VII. specified deficiencies in the international application
 - VIII. specific remarks on the international application
3. The Applicant is **requested to comment upon** this Office Action.

When? cf. the above-indicated term. Prior to expiration of the term the Applicant may request a prolongation; cf. Rule 66.2 (d)

How? By submission of a brief with comments, and possibly of amendments pursuant to Rule 66.3. Cf. Rules 66.8 and 66.9 for the form and the language.

Moreover: Regarding an additional possibility of submitting amendments - cf. Rule 66.4. With respect to the Examiner's duty to consider amendments and/or opposing views - cf. Rule 66.4 bis. In relation to an informal discussion with the Examiner - cf. Rule 66.6.

Failure to submit a comment will result in the establishment of the international preliminary examination report on the basis of this Office Action.
4. The date by or before which the international preliminary examination report must have been established pursuant to Rule 69.2 is **May 03, 1999**.

Authorised Officer in Charge of the Case The Examiner Van der Peet, H
Formalities Officer: Rousseau, S

OFFICE ACTION IN WRITING

International File Number

PCT/DE98/00512**I. Basis of the Office Action**

1. This Office Action has been prepared on the basis defined below (*substitute sheets submitted to the filing Office upon a request pursuant to Article 14 are considered as „filed originally“ for the purposes of the present Office Action.*):

Description, pages:

1 - 30 as filed originally

Patent Claims, Nos.

1 - 36 as filed originally

Drawings, Sheets:

1/6 - 6/6 as filed originally

III. No expertise established on novelty, inventive step and industrial applicability

The following parts of the application have not been and will not be examined in view of whether the claimed invention must be deemed novel, supported by an inventive step (not obvious) and suitable for industrial application:

- X Claims Nos. 1 - 36.
- X The claims or the above-identified Claims Nos. 1 to 36 are so insufficiently supported by the description that a meaningful report could not be established.

VII. Specified deficiencies in the international application.

The international application has been found to present the following deficiencies in terms of form or essence:

cf. Supplementary Sheet

-
- 1 The only embodiments relating to the invention are described on pages 29 and 30 of the description (embodiments according to Figures 8, 9 and 10). In these embodiments a coupler element (Figure 8: 83) is always supplemented by a dummy element (82) to form a structure able to resonate.

It is hence obvious that the embodiments do not comprise a resonator consisting of a single element which is able to resonate per se and independently of the coupler elements. The description of the embodiments does not contain anything about the relationship between the signal frequency and the resonant frequency of the resonator. The subject matter of the Claims 1 to 2 and 16 to 36 is therefore not disclosed in parts by the description so that the expert will not be able to realise it (Article 5 PCT, Rule 5.1(a)v).

It is moreover obvious that the embodiments do not comprise coupler elements constituting a conductor structure configured as a cascade circuit. Moreover, the embodiments do not show how each coupler element forms a resonance system independently of the other coupler elements on a mobile part and the relationship between the resonance frequency of this element and the signal frequency. The subject matter of Claims 3 to 36 is hence partly not disclosed by the description so that the expert is not able either to implement this embodiment of the invention (Article 5 PCT, Rule 5.1(a) v). The Applicant's statement as submitted in the brief of 29th September 98 can therefore not be convincing.

If the Applicant wants to follow up the application it is requested that a new Claim be filed which is supported by the description as filed originally. Attention is drawn to the requirements set forth in Rule 6.38(a)(b) (correct subdivision into two parts), Rule 6.2(b) (reference numerals) and particularly Rule 6.1(a). The X-documents cited in the International Search Report must be discussed in the introduction to the description (Rule 5.1(a)ii).

2. On page 28 of the description it is set out that the difference of the radii r_1 and r_2 in Figure 6a would be relatively great, compared against Figure 6b.

**OFFICE ACTION IN WRITING
SUPPLEMENTARY SHEET**

International File Number

PCT/DE98/00512

This seems to contradict the fact that the difference of the radii of the coupler elements (3, 13) presents roughly the same size as in Figure 6a.

Correspondence with the EPO in relation to Applications pursuant to PCT Chapter II

To make sure that your application pursuant to PCT Chapter II may be handled as soon as possible you are requested to use the attached adhesive labels on any correspondence addressed to the EPO Muenchen.

One of these adhesive labels should be affixed at a clearly visible place at the upper edge of the title page of the respective brief.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MÜNICH, W.
MÜNICH & RÖSLER
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
ALLEMAGNE

PCT

SCHRIFTLICHER BESCHEID

(Regel 66 PCT)

5.1.99
Absendeadatum
(Tag/Monat/Jahr)

09.10.98

Aktenzeichen des Annehmers oder Anwalts SR 97/01 PCT	ANTWORT FÄLLIG innerhalb von 3 Monat(en) ab obigem Absendeadatum	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/00512	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 05/01/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/01/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01P1/06		
Annehmer SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

1. Dieser Bescheid ist der **erste** schriftliche Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde.
2. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I Grundlage des Bescheids
 - II Priorität
 - III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung
3. Der Annehmer wird aufgefordert, zu diesem Bescheid **Stellung zu nehmen**.

Wann? Siehe oben genannte Frist. Der Annehmer kann vor Ablauf dieser Frist bei der Behörde eine Verlängerung beantragen, siehe Regel 66.2 d).

Wie? Durch Einreichung einer schriftlichen Stellungnahme und gegebenenfalls von Änderungen nach Regel 66.3. Zu Form und Sprache der Änderungen, siehe Regeln 66.8 and 66.9.

Dazu: Hinsichtlich einer zusätzlichen Möglichkeit zur Einreichung von Änderungen, siehe Regel 66.4. Hinsichtlich der Verpflichtung des Prüfers, Änderungen und/oder Gegenvorstellungen zu berücksichtigen, siehe Regel 66.4 bis. Hinsichtlich einer formlosen Erörterung mit dem Prüfer, siehe Regel 66.6.

Wird keine Stellungnahme eingereicht, so wird der internationale vorläufige Prüfungsbericht auf der Grundlage dieses Bescheids erstellt.

4. Der Tag, an dem der internationale vorläufige Prüfungsbericht gemäß Reg. 66.2 spätestens erstellt sein muß, ist der: **03/05/1999**

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter / Prüfer Van der Peet, H Formalsachbearbeiter (einschl. Fristverlängerung) Rousseau, S Telefon (+49-89) 2399-2674
--	---



I. Grundlag d Besch iids

1. Dieser Bescheid wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Bescheids als "ursprünglich eingereicht".*):

Beschreibung, Seiten:

1-30 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-36 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bescheid ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):**4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:****III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

Folgende Teile der Anmeldung wurden und werden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erforderlicher Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- die gesamte internationale Anmeldung,
 Ansprüche Nr. 1-36.

Begründung:

- Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

- Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
- Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. 1-36 sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

1. Die einzigen die Erfindung betreffenden Ausführungsbeispiele sind in der Beschreibung auf Seiten 29 und 30 angegeben (Ausführungsbeispiele gemäß Figuren 8, 9 und 10). In diesen Ausführungsbeispielen wird ein Koppelement (Figur 8: 83) immer durch ein Blindelement (82) zu einem resonanzfähigem Gebilde ergänzt.

Es ist somit offensichtlich, daß die Ausführungsbeispiele keinen Resonator, der aus einem einzigen, in sich und unabhängig von den Koppelementen resonanzfähigen Element besteht, enthält. Die Beschreibung der Ausführungsbeispiele enthält nichts über eine Relation zwischen der Signalfrequenz und der Resonanzfrequenz des Resonators. Der Gegenstand der Ansprüche 1-2 und 16-36 wird deshalb teilweise durch die Beschreibung nicht offenbart, so daß der Fachmann die Erfindung auch nicht ausführen kann (Artikel 5 PCT, Regel 5.1(a)v).

Darüber hinaus ist offensichtlich, daß die Ausführungsbeispiele keine Koppelemente, die eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur bilden, aufweisen. Die Ausführungsbeispiele zeigen ferner nicht, wie jedes Koppelement unabhängig von den anderen Koppelementen an einem beweglichen Teil ein Resonanzsystem bilden und wie dessen Resonanzfrequenz sich zu der Signalfrequenz verhält. Der Gegenstand der Ansprüche 3-36 wird somit teilweise durch die Beschreibung nicht offenbart, so daß der Fachmann auch diese Ausgestaltung der Erfindung nicht ausführen kann (Artikel 5 PCT, Regel 5.1(a) v).

Der Vortrag der Anmelderin mit Schreiben vom 29.9.98 vermag deshalb nicht zu überzeugen.

Falls die Anmelderin die Anmeldung weiterverfolgen möchte wird sie gebeten einen neuen von der ursprünglichen Beschreibung gestützten Anspruch einzureichen. Auf die Erfordernisse von Regel 6.38(a)(b) (korrekte Zweiteilung), Regel 6.2(b) (Bezugszeichen) und insbesondere Regel 6.1(a) wird hingewiesen. Die im Internationalen Recherchenbericht zitierten X-Dokumente sind in der Beschreibungseinleitung zu würdigen (Regel 5.1(a)ii).

2. Auf Seite 28 der Beschreibung wird gesagt, daß die Differenz der Radien r_1 und r_2 in Figur 6a zu Figur 6b vergleichsweise groß sei. Dies scheint im Widerspruch dazu zu stehen, daß die Differenz der Radien der Koppelemente (3,13) etwa die gleiche Größe wie in Figur 6a aufweist.



EPA/EPO/OEB
D-80298 München
 (089) 2399-0
TX 523 656 epmu d
FAX (089) 2399-4465

Europäisches
Patentamt

Generaldirektion 2

Drop an
Patent Office

Directorate General 2

Office européen
des brevets

Direction Générale 2

Schriftverkehr mit dem EPA bei PCT Kapitel II Anträgen

Um sicherzustellen, daß Ihr PCT Kapitel II Antrag so rasch wie möglich behandelt werden kann, werden Sie gebeten die beigefügten Klebeschilder bei allen an das EPA München gerichteten Schriftstücken zu verwenden.

Eines dieser Klebeschilder sollte an gut erkennbarer Stelle am oberen Rand der Titelseite des jeweiligen Schreibens angebracht werden.

Translation

of the Minutes of the Hearing before the European Patent Office on February 25, 1999

Patent Cooperation Treaty

PCT

Application Number: **PCT/DE98/005**

Minutes of a personal informal discussion with the Applicant

One copy of these Minutes will be communicated to the Applicant for his information

For support service: return the file to the First Examiner!

Those present

Applicant: Schleifring und Apparatebau GmbH, Fuerstenfeldbruck

Representative: MUENICH, Wilhelm

The representative's identity has been verified.

Examiner: Van der Peet, H

Summary of the discussion

New Claims 1 and 3 have been prepared which are clear and supported by the description. It has been agreed that the Applicant will submit adapted dependent Claims within one week. The Applicant will then comment again upon prior art in a cover letter.

The Examiner in charge of the case will then examine the application for novelty and the inventive step of the new Claims. Any possibly arising questions can then be clarified in a telephone or personal discussion.

Claim 1.

Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts mobile relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy is to be transmitted, with the near field of these coupler elements causing the non-contact transmission,

Patent Cooperation Treaty

PCT

Application Number: **PCT/DE98/005**

characterised by the following features:

- on at least one part said coupler elements are configured in the manner defined below:
 - each coupler element (3a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator independent of the other coupler elements, and has a resonance frequency approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted,
 - the individual coupler elements (3a, 3b, 3c) are interconnected by a line (2) or a conductor structure (2), with the complete system consisting of said or conductor structure and said coupler elements being terminated in a manner free from reflection,
 - on the other parts coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided.

Claim 3.

Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts adapted to be moved relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy are to be transmitted, with the near field of said coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised by the following features:

- said coupler elements on at least one part are configured in the manner defined below:
 - said coupler element constitute a conductor structure (2; L, L, ...)
configured as cascade circuit and terminated in a manner free from reflection,
 - each coupler element (a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator (L, C)
independent of the other coupler elements, which has a resonance frequency higher than the frequency of the signals to be transmitted,
 - coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided on the other parts.

02/25/1999
Date (month / day / year)

Isg'd. Dr. W. Muenich
Applicant/Representative

Isg'd. H. van der Peet
van der Peet, H.
Authorised Officer at the
Authority entrusted with the
Provisional International Examination

**Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete des Patentwesens
Patent Cooperation Treaty
Traité de coopération en matière de brevets**

PCT

Anmeldenummer:

PCT/DE98/00512

Niederschrift über eine persönliche formlose Erörterung mit dem Anmelder

Eine Kopie dieser Niederschrift wird dem Anmelder zur Unterrichtung übermittelt

An Unterstützungsdienst: Rückgabe der Akte an 1. Prüfer!

Teilnehmer

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH, Fürstenfeldbruck

Anwalt: MÜNICH, Wilhelm

Die Identität des Vertreters wurde überprüft

Prüfer: Van der Peet, H

Zusammenfassung der Erörterung

Es wurden neue Ansprüche 1 und 3 ausgearbeitet, die klar und von der Beschreibung gestützt sind. Es wurde vereinbart, daß die Anmelderin innerhalb einer Woche angepasste abhängige Ansprüche vorlegen wird. In einer begleitenden Eingabe wird die Anmelderin nochmals zum Stand der Technik Stellung nehmen.

Der zuständige Prüfer wird daraufhin die Neuheit und die erfinderische Tätigkeit der neuen Ansprüche prüfen. Eventuelle Fragen können in einer telefonischen oder persönlichen Rücksprache geklärt werden.

Anspruch 1.

Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,

Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete des Patentwesens
Patent Cooperation Treaty
Traité de coopération en matière de brevets

PCT

Anmeldenummer:

PCT/DE98/00512

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- an wenigstens einen Teil sind die Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
- jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von den anderen Koppelementen unabhängigen Resonator, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist,
- die einzelne Koppelemente (3a,3b,3c) sind über eine Leitung (2) oder eine Leiterstruktur (2) miteinander verbunden, wobei das aus Leitung oder Leiterstruktur und Koppelementen bestehende Gesamtsystem reflektionsfrei abgeschlossen ist,
- an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannte Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.

Anspruch 3.

Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- an wenigstens einen Teil sind die Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
- die Koppelemente bilden eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur (2;L,L,...), die reflexionsfrei abgeschlossen ist,
- jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von den anderen Koppelementen unabhängigen Resonator (L,C), dessen Resonanzfrequenz größer Frequenz der zu übertragenden Signale ist,
- an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannte Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.

25/02/1999

.....
Datum (Tag / Monat / Jahr)



Anmelder / Anwalt



Van der Peet, H

Bevollmächtigter Bediensteter der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde

Translation

of the Brief dated February 08, 1999 as filed by Dr. Muenich, Patent Attorney, with the European Patent Office in response to the Office Action dated 09th October 1998

08th February 1999

Our ref.: Sr 97/01 PCT

Inquiries to be addressed to:
Dr. W. Muenich

Patent Application PCT/DE 98/00512

Applicant: Schleifring und Apparatebau GmbH

Title: Device for Non-Contact Transmission of Electrical Signals and/or Energy

In response to the Office Action dated 09th October 1998

it is petitioned that a date be set for a

personal interview

with the enclosed

- new Patent Claim 1

being submitted for the files as preparation of this interview.

With reference to the above-identified Office Action the definition of a resonator has been adopted in that new Patent Claim 1 (e.g. in correspondence with page L45 in "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik" by Meinke and Gundlach, Springer-Verlag, Berlin 1992) which, in accordance with the equivalent circuit diagram of a resonator, is formed by a capacitor element, an inductor element and a conductor element in the vicinity of the resonance frequency, which elements are

connected in parallel in particular. Hence the resonator in its entirety is a structure able to resonate. Moreover, reference is made to the first paragraph on page 29 of the description, making reference to Fig. 8, as filed originally.

Hence a coupler element with an appropriate dummy element is a constituent of a resonator and must thus not be equalled therewith.

Amendments in accordance therewith have been made in the Patent Claims 1 and 3, which are underlined.

In addition to the statements made in the characterising clause of Patent Claim 1 one paragraph is inserted on a new page 7a in the description, which discusses the relationship between the signal frequency and the resonance frequency of the resonator:

"The resonance frequency of a resonator should be approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted. As a result, the complex resistance of the resonator converges towards zero. This could also be expressed in a way that at a frequency of the signal in the vicinity of the resonance the complex resistance of the resonator is sufficiently small. Hence a self-oscillating power oscillator is constituted which transmits energy in particular at its resonance frequency without any contact. Hence an optimisation of the characteristics of the inventive device for non-contact transmission is possible. An expedient embodiment of the invention according to Claim 1 makes thus use of a transformer with ferrite cores and a corresponding capacitance for the transmission of energy, mainly at the resonance frequency.

One essential criterion of the resonator is its quality. In practice, resonance circuits have quality indices higher than 10. In these cases the shifts of the resonance frequency, which occur due to the attenuation provided by the internal resistance of the source, by the load resistance and by the loss shares of the coil and the capacitor, are negligible. The resonance frequency deriving only from L and C varies from the frequency which occurs in reality in correspondence with the relationship $f \approx f_R (1 -$

$1/(8Q^2)$). Q is here the quality and f_R denotes the resonance frequency. At a circle quality of 10 the variation is hence roughly 1 % (cf. Meinke Gundlach C16)."

With this addition the subject matter of the Claims 1 to 2 has been sufficiently disclosed for the expert.

In relation to the Patent Claims 16 to 36:

In Claim 16 an amendment has been made which relates to the relationship between "coupler elements" and "resonators". The further claims 17 to 36 are thus completely disclosed now, too, so that the expert can work the invention.

In relation to Claim 3, moreover, the following passage should be inserted on page 30 of the description:

"In the description now a Fig. 11 is introduced according to which resonators formed by the coupler elements and appropriate dummy elements present a conductor structure configured as cascade circuit. With respect to Claim 3 and Fig. 7a this Fig. 11 is introduced which illustrates one embodiment of such a conductor structure by the example of quadrupoles in a tandem connection.

Fig. 11 shows an inventive embodiment according to which resonators formed by the coupler elements and appropriate dummy elements constitute a conductor structure configured as cascade circuit."

Here a reference exists to Claim 3, which has been amended as set out above, in order to render the relationship between "coupler element" and "resonator system" clearer.

Moreover, the description should be completed by the following passage:

"In correspondence with Fig. 11 as well as with Claim 3 it is comprehensible - on account of a cascade-type arrangement of the resonators (and not merely the coupler elements) - how this arrangement can serve to constitute an independent resonance system independently of the other resonators in a cascade-like arrangement on each part.

Due to the cascade arrangement a respective resonance system with independent and different resonance frequencies is obtained. Hence each cascade-like resonator arrangement is independent of the other resonator arrangements on this part and hence a resonance system having a resonance frequency which is higher than the highest frequency of the wide-band signals to be transmitted. The inventive embodiment according to Claim 3 thus relates particularly to the transmission of information below the frequency defined by the resonance frequency.

On account of the cascade-type arrangement a system is expediently obtained which is suitable for transmitting information with a low-pass characteristic in particular. Its threshold frequency corresponds to the resonance frequency. The signals are transmitted at frequencies below this threshold frequency. This leads expediently to a strongly improved resistance to noise."

As far as the cascade connection is concerned an extra reference to Fig. 7a as an example of a cascade arrangement is also incorporated on page 9 of the description.

Hence the expert is now able here, too, to realise these embodiments according to the Claims 3 to 36 of the invention.

After agreement will have been reached with the Examiner, the amendments in the Claims will then be adopted into the description (particularly the discrimination between coupler element, dummy element and resonator).

The apparent contradiction with respect to the size of the illustration of the strip line and the coupler elements and hence the radii can be eliminated by the explanation that the view of the coupler elements are not true to scale. Hence the differences among the radii of both systems are not contradicted in terms of quality.

A discussion of the documents US-A 4 939 400, EP 0 707 388, FR 2 092 709 and US 4 516 097 must still be incorporated into the description.

Dr. Muenich & Colleagues

Dr. Wilhelm Muenich
European Patent Attorney

Encl.: as mentioned above

Patent Claims

1. Device for non-contact transmission of electrical signals and/or energy between at least two parts mobile relative to each other, wherein a plurality of defined electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy is to be communicated, with the near field of these coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised in that each of said coupler elements (83), which are provided on at least one part, co-operates with at least one appropriate dummy element (82) to form at least one resonator corresponding to a single structure able to resonate per se and independently of the other resonators, which has a resonance frequency approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted, and
 - that the individual resonators are connected to each other via line which is terminated in a manner free from reflection.
2. Device according to Claim 1,
characterised in that said resonator or resonators is/are resonating cavities, line resonators, dielectric, ferromagnetic and/or piezoelectric resonators.
3. Device for non-contact transmission of electrical signals and/or energy between at least two parts adapted to be moved relative to each other, wherein a plurality of defined electromagnetic coupler elements (83) is provided on the parts between which signals and/or energy are to be transmitted, with the near field of said coupler elements causing the non-contact transmission,
characteris d in that resonators formed by said coupler elements (93; 103) and appropriate dummy elements (92; 102) constitute, on at least one part,

- a conductor structure configured as cascade circuit which is terminated in a manner free from reflection, and
 - that each cascade-type resonator arrangement hence constitutes a resonance system, independently of the other resonator systems on that part, which has a resonance frequency higher than the highest frequency of the wide-band signals to be transmitted.
4. Device according to Claim 3,
characterised in that the system formed by said resonators presents a low-pass characteristic.
5. Device according to Claim 3 or 4,
characterised in that said conductor structure in its entirety is not capable of resonating.
6. Device according to any of the Claims 2 to 5,
characterised in that each resonator consists of an element including at least one component producing an inductive and capacitive effect, and that the joining resonator taps the voltage or the current, respectively, on at least one dummy element of the preceding resonator as input signal.
7. Device according to Claim 6,
characterised in that each resonator is composed of at least one, preferably a single, inductor and at least one capacitor.
8. Device according to Claim 7,
characterised in that the individual inductors of the various resonators of one part are connected in series.
9. Device according to Claim 7 or 8,

charact ris d in that a continuous line forms the individual inductors of the respective resonators.

10. Device according to Claim 9,
characterised in that the capacitors are configured as flat conducting elements which are connected to said continuous line via branch lines or are directly joined to the line laterally.
11. Device according to Claim 10,
characterised in that flat conducting elements are provided on either side of said continuous line.
12. Device according to any of the Claims 6 to 11,
characterised in that said inductors or capacitors are configured as structures of a printed circuit board.
13. Device according to Claim 12,
characterised in that said printed circuit board is a flexible board.
14. Device according to Claim 13,
characterised in that said printed circuit board is provided with slots.
15. Device according to any of the Claims 6 to 14,
characterised in that said inductors and/or capacitors are discrete elements.
16. Device according to any of the Claims 1 to 15,
characterised in that several resonators with coupler elements, which are tuned to different frequency ranges, are disposed in a close three-dimensional relationship such that a resonator structure is achieved which is tuned to these frequency ranges.

17. Device according to any of the Claims 1 to 16,
characterised in that said structure is symmetrical.

18. Device according to any of the Claims 1 to 17,
characterised in that conductor structures with a ground surface, capacitors and/or inductors are provided on either side of a printed circuit board.

19. Device according to any of the Claims 1 to 18,
characterised in that said resonators are configured as differential resonators and
that a differential signal is applied to said resonators.

20. Device according to any of the Claims 1 to 19,
characterised in that coupler elements able to resonate and matched with each other are provided on all parts.

21. Device according to any of the Claims 1 to 20,
characterised in that resonators are provided merely on one part, and that conventional transmitters or receivers are provided as resonators on the other parts.

22. Device according to Claim 21,
characterised in that said transmitters or receivers, respectively, comprise coils, ferrite cores and/or capacitors.

23. Device according to any of the Claims 1 to 22,
characterised in that the signals or the energy to be transmitted for supply or the line systems, respectively, which serve to pass on the transmitted signals or the energy are shielded and thus designs de-coupled from said resonators.

24. Device according to any of the Claims 1 to 23,
characterised in that at least one activator unit is provided which activates the respective resonator only when the resonators of a relatively moved part are approaching.
25. Device according to any of the Claims 1 to 24,
characterised in that said resonators are so designed that they adjust themselves in terms of their electrical characteristics to their operating point only by the dielectric or magnetic characteristics of an approaching resonator.
26. Device according to any of the Claims 1 to 25,
characterised in that the coupling of said resonators to said line system is performed by additional active or passive devices such as amplifiers and/or semiconductor switches.
27. Device according to any of the Claims 2 to 26,
characterised in that said resonators are shielded from the environment by a shield made of an electrically conductive material.
28. Device according to any of the Claims 2 to 27,
characterised in that said resonators are supplied by a switching or amplifying element.
29. Device according to Claim 28,
characterised in that an additional signalling means is provided which generates a regenerative coupling signal for said switching or amplifying element, on the basis of voltages and currents of the resonant elements, such that oscillation will occur on at least one resonance frequency.
30. Device according to Claim 29,

charact rised in that said signalling means is so configured that it couples out one magnitude proportional to one part of a series resonance current.

31. Device according to Claim 29,
characterised in that said signalling means is so designed that it couples out one magnitude proportional to one part of a parallel resonance voltage.
32. Device according to Claim 29,
characterised in that in the case of several resonances said signalling means is so designed that it couples out a combined signal consisting of a magnitude proportional to a series resonance current and proportional to a parallel resonance voltage.
33. Device according to any of the Claims 29 to 32,
characterised in that an additional secondary oscillator is provided to facilitate the commencement of the oscillation of the circuit.
34. Device according to any of the Claims 29 to 33,
characterised in that an analyser means is provided which determines the operating frequency of the system and derives therefrom a signal in correspondence with the size of the spacing of said units adapted to be moved relative to each other.
35. Device according to any of the Claims 1 to 34,
characterised in that said parts adapted to be moved relative to each other perform a rotating movement.

Sr 97/01 PCT

- 7a -

The resonance frequency of a resonator approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted. As a result, the complex resistance of the resonator converges towards zero. This could also be expressed in a way that at a frequency of the signal in the vicinity of the resonance the complex resistance of the resonator is sufficiently small. Hence a self-oscillating power oscillator is constituted which transmits energy in particular at its resonance frequency without any contact. Hence an optimisation of the characteristics of the inventive device for non-contact transmission is possible. An expedient embodiment of the invention according to Claim 1 makes thus use of a transformer with ferrite cores and a corresponding capacitance for the transmission of energy, mainly at the resonance frequency.

One essential criterion of the resonator is its quality. In practice, resonance circuits have quality indices higher than 10. In these cases the shifts of the resonance frequency, which occur due to the attenuation provided by the internal resistance of the source, by the load resistance and by the loss shares of the coil and the capacitor, are negligible. The resonance frequency deriving only from L and C varies from the frequency which occurs in reality in correspondence with the relationship $f \approx f_R (1 - 1/(8Q^2))$. Q is here the quality and f_R denotes the resonance frequency. At a circle quality of 10 the variation is hence roughly 1 % (cf. Meinke Gundlach C16)."

In another embodiment of the invention the coupler elements are designed as coupling lines capable of resonating. These are line segments which are not screened and exclusively serve the purpose of coupling.

One alternative solution to the problem defined in accordance with the present invention is defined in Patent Claim 3. In that approach the coupler elements constitute a conductor structure configured as cascade circuit on at least one part, which is provided with a reflection-free termination. Moreover, each coupler element is a resonance system independent of the other coupler elements on that part, which has a resonance frequency higher than the highest frequency of the wide-band signals to be transmitted.

In the present invention a "resonance system" or the "capability to resonate" is to be understood to apply to a resonance which can be used for signal transmission or filtering, respectively.

Within the scope of the present invention a "cascade circuit" is to be understood to apply to the general case of a circuit quadrupoles but not to a plain series or parallel circuitry. One example of a cascade circuit is the case where the joining coupler element taps the voltage or the current on at least one dummy element of the preceding coupler element as input signal.

As far as the cascade connection is concerned an extra reference to Fig. 7a as an example of a cascade arrangement is also incorporated on page 9 of the description.

In particular, the system formed by the coupler elements may display a low-pass characteristic. The line system has hence conducting properties at low frequencies and presents a very high attenuation at high frequencies so that the inventive device displays a very high resistance to noise.



Dr. Münich & Kollegen

Anwaltskanzlei

Dr. Münich & Kollegen, Anwaltskanzlei
Wilhelm-Mayr-Str. 11, D-80689 München

Telefon: (+49) (0)89 / 54 67 00-0
Telefax: (+49) (0)89 / 54 67 00-49, -99

An das
Europäische Patentamt
Erhardtstraße 27

80298 München
2399 4465

Patentanwälte /
European Patent & Trademark Attorneys
Dr. rer. nat. Wilhelm-L. Münich, Dipl.-Phys.

Rechtsanwälte
Dr. jur. Walter O. Schiller †

03.03.1999 /SCH
Unser Zeichen: SR 97/01 PCT
Rückfragen an: Dr. W. Münich

Patentanmeldung PCT/DE 98/00512

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH
Bezeichnung: Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie

Auf den Bescheid vom 9.10.1998 werden im Ergebnis der

persönlichen Rücksprache vom 25.02.99

1.) folgende Unterlagen

- Neue Patentansprüche 1 und 3
- daran angepaßte abhängige Patentansprüche 2 sowie 4 bis 36

zu den Akten gereicht.

2.) Die begleitende Eingabe zum Stand der Technik wird diesem Schreiben ebenfalls beigefügt.

Dr. Münich & Kollegen



Dr. Wilhelm Münich
European Patent Attorney

Anlage: wie erwähnt

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - an wenigstens einem Teil sind die Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
 - jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von anderen Koppelementen unabhängigen Resonator, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist,
 - die einzelnen Koppelemente (3a,3b,3c) sind über eine Leitung (2) oder eine Leiterstruktur (2) miteinander verbunden, wobei das aus Leitung oder Leiterstruktur und Koppelementen bestehende Gesamtsystem reflexionsfrei abgeschlossen ist,
 - an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannter Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der oder die Resonatoren Hohlraum-Resonatoren, Leitungsresonatoren, dielektrische, ferrimagnetische und/oder piezoelektrische Resonatoren sind.
3. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll,

eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- an wenigstens einem Teil sind Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
 - die Koppelemente bilden eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur(2;L,L,...), die reflexionsfrei abgeschlossen ist,
 - jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von den anderen Koppelementen unabhängigen Resonator (L,C), dessen Resonanzfrequenz größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist,
 - an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannter Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das von den Resonatoren gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterstruktur als Gesamtheit nicht resonanzfähig ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Resonator aus einem Glied besteht, das wenigstens einen induktiv und kapazitiv wirkenden Bestandteil enthält, und
daß der nachfolgende Resonator als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Resonators abgreift.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Resonator aus wenigstens einer, bevorzugt einer einzigen, Induktivität und wenigstens einer Kapazität besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Induktivitäten der verschiedenen Resonatoren eines Teils in Reihe geschaltet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine durchgehende Leitung die einzelnen Induktivitäten der jeweiligen Resonatoren bildet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kapazitäten als flächige leitende Elemente ausgebildet sind, die über Stichleitungen mit der durchgehenden Leitung verbunden sind oder direkt an diese seitlich anschließen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß beidseits der durchgehenden Leitung flächige leitende Elemente vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten bzw. Kapazitäten als Strukturen einer Leiterplatte ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte eine flexible Platte ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte Schlitze aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten und/oder die Kapazitäten diskrete Elemente sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere auf unterschiedliche Frequenzbereiche abgestimmte Resonatoren mit Koppelementen räumlich nahe beieinander angeordnet sind, so daß sich eine auf diese Frequenzbereiche abgestimmte Resonatorstruktur ergibt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Aufbau symmetrisch ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch **gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten einer Leiterplatte Leiterstrukturen mit einer Massefläche, Kapazitäten und/oder Induktivitäten vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren als Differenzresonatoren ausgebildet sind und
daß ein Differenzsignal an die Resonatoren angelegt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**, daß an allen Teilen einander angepaßte Resonatoren vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch **gekennzeichnet**, daß lediglich an einem Teil Resonatoren vorgesehen sind, und

daß an den anderen Teilen als Resonatoren herkömmliche Sender bzw.
Empfänger vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sender bzw. Empfänger Spulen, Ferrit-
kerne und/oder Kondensatoren aufweisen.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die zur Einspeisung der zu übertragenden Si-
gnale bzw. der Energie bzw. zur Weiterleitung der übertragenen Signale bzw.
Energie dienenden Leitungssysteme geschirmt und damit von den Resonato-
ren entkoppelt ausgeführt sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Aktivierungseinheit vorgese-
hen ist, die erst bei Annäherung der Resonatoren eines relativ bewegten
Teils den jeweiligen Resonator aktiviert.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren derart gestaltet sind, daß sie
sich in ihren elektrischen Eigenschaften erst durch die dielektrischen oder
magnetischen Eigenschaften eines sich annähernden Resonators an ihren
Arbeitspunkt anpassen.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kopplung der Resonatoren durch zusätzli-
che aktive oder passive Bauelemente wie beispielsweise Verstärker und/oder
Halbleiterschalter zum Leitungssystem erfolgt.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren durch einen Schirm aus elektrisch leitfähigem Material von der Umgebung abgeschirmt sind.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren von einem schaltenden bzw. verstärkenden Element gespeist werden.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine zusätzliche Signalisierungseinrichtung vorhanden ist, die aus Spannungen und Strömen der resonanten Elemente ein Mitkoppelsignal für das schaltende bzw. verstarkende Element derart erzeugt, daß eine Oszillation auf zumindest einer Resonanzfrequenz erfolgt.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil eines Serienresonanzstroms auskoppelt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.
32. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß im Falle mehrerer Resonanzen die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie ein kombiniertes Signal, bestehend aus einer Größe proportional zu einem Serienresonanzstrom und proportional zu einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32,
dadurch **gekennzeichn**t, daß ein zusätzlicher Hilfsoszillator vorgesehen ist,
der das Anschwingen der Schaltung erleichtert.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 33,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Auswerteeinrichtung vorhanden ist, welche die Arbeitsfrequenz der Anordnung ermittelt und daraus ein Signal, entsprechend der Größe des Abstandes der gegeneinander beweglichen Einheiten ableitet.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teile eine rotatorische Bewegung ausführen.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teile eine translatorische Bewegung ausführen.

**B gleit nd Eingab zum Stand d r T chnik zu der Pat ntanmeldung
PCT/DE 98/00512 „Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer
Signale und/ oder Energie“**

Nachfolgend wird zu den im Internationalen Recherchebericht aufgeführten Schriften Stellung genommen:

1. US 4939400A

In dieser Veröffentlichung sind Koppelemente (16) beschrieben, welche wahlweise mit Kapazitäten (35,36) beschaltet werden können. In dieser Anordnung sind die Elemente nicht reflexionsfrei abgeschlossen und es fehlt jeder Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen einer möglichen Resonanzfrequenz und der zur Übertragung verwendeten Frequenzen.

2. JP 55097749

In dieser Anordnung sind zwar Resonanzelemente (13) vorhanden, diese haben aber selbst keine Übertragungsfunktion, da die Signalübertragung selbst zwischen den Leitungen (1,2) und den Induktivitäten (6,7) erfolgt.

3. EP 0707388

In dieser Veröffentlichung fehlen resonanzfähige Elemente sowie der reflexionsfreie Abschluß des Gesamtsystems. Bei der hier beschriebenen Anordnung ist lediglich ein reflexionsfreier Abschluß des Gesamtübertragungssystems möglich. Hierbei wird von einer sehr festen elektrischen Verkopplung zwischen den beiden gegeneinander rotierenden Teilen ausgegangen, so daß sich der Gesamtabschluß am Ausgang des Drehübertragers auf den Eingang hindurch transformiert. Ein reflexionsfreier Abschluß, wie er in unserer Erfindung beschrieben ist, müßte jedoch an den spiralförmigen Elementen enthalten sein. Die etwas irreführende Darstellung in Figur 17 zeigt nicht real vorhandene Abschlußwiderstände, sondern soll den Wellenwiderstand der einzelnen Leiterstrukturen verdeutlichen.

4. FR 2092709A

In der hier genannten Veröffentlichung handelt es sich um einen Hohlleiterdrehübertrager mit Massekoppelflächen unterschiedlicher Größen, um Resonanzen zu verhindern. Hierin bilden die einzelnen resonanzfähigen Elemente (bei denen erfindungsgemäß gar keine Resonanz erwünscht ist) keine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur, die reflexionsfrei abgeschlossen ist.

5. US 4516097A

Bei dieser Anordnung handelt es sich um eine typische Hochfrequenzdrehverbindung mit Mehrfachspeisung, um die Bandbreite zu erhöhen. Hierbei sind keine resonanzfähigen Elemente vorhanden und Resonanzen gänzlich unerwünscht. Weiterhin fehlt jeder reflexionsfreie Abschluß.

6. EP 0180213

Die hier beschriebene Anordnung besitzt nur ein einziges Koppelement (Micro Strip Line) und nicht wie in unserer Patentanmeldung angegeben, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente, welche zusammen reflexionsfrei abgeschlossen sind.

Dr. Münich & Kollegen

Anwaltskanzlei

Dr. Münich & Kollegen, Anwaltskanzlei
Wilhelm-Mayr-Str. 11, D-80689 München

Telefon: (+49) (0)89 / 54 67 00-0
Telefax: (+49) (0)89 / 54 67 00-49, -99

An das
Europäische Patentamt
Erhardtstraße 27

80298 München

Patentanwälte /
European Patent & Trademark Attorneys
Dr. rer. nat. Wilhelm-L. Münich, Dipl.-Phys.

Rechtsanwälte
Dr. Walter Schiller †

13.04.1999 Sch/schr

Unser Zeichen: SR 97/01 PCT
Rückfragen an: Dr. W. Münich
und M. Schulz

Patentanmeldung PCT/DE 98/00512

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH
Bezeichnung: Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale und/oder Energie

Auf die Mitteilungen über formlose Erörterungen mit dem Anmelder vom 25.03.1999 und 06.04.1999 wird angefragt, wie die Mitteilung vom 25.03.99 zu verstehen ist. Hier wird mitgeteilt, daß wegen Nichterscheinen der Anmelderin die mit Schreiben vom 03.03. eingereichten Ansprüche in Anbetracht der Druckschrift US-A 45 16 097 (D5) der Gegenstand von Anspruch 1 und Anspruch 2 nicht neu ist. Dies steht im Widerspruch zur Mitteilung über die formlose Erörterung vom 25.02.1999, bei uns eingegangen am 07.04.1999. In der am 25.02.99 stattgefundenen formlosen Erörterung wurden neue Ansprüche also 3 ausgearbeitet, die klar und von der Beschreibung gestützt sind. Es wurde damals vereinbart, daß die Anmelderin innerhalb einer Woche angepaßte unabhängige Ansprüche vorlegen wird. In einer begleitenden Anmelderin nochmals Stellung zum Stand der Technik nehmen. Dies wurde durch die Patentanwaltskanzlei Dr. ^{Stellvertreter}

Münich & Kollegen im Auftrag der Anmelderin termingerecht zum 03.03.1999 erledigt. Insofern wird die Mitteilung vom 25.03.1999 durch den Unterzeichneten nicht ganz verstanden. Wir bitten, falls möglich, dazu nochmalige ergänzende Aussagen.

Dr. Münich & Kollegen



Manfred Schulz
European Patent Attorney

Translation

of the Minutes of the Hearing before the European Patent Office, dated March 18, 1999

Patent Cooperation Treaty

PCT

Application Number: **PCT/DE98/005**

Minutes of a personal informal discussion with the Applicant

One copy of these Minutes will be communicated to the Applicant for his information

For support service: return the file to the First Examiner!

Those present

Applicant: Schleifring und Apparatebau GmbH, Fuerstenfeldbruck

Representative: MUENICH, Wilhelm

The representative's identity has been verified.

Examiner: Van der Peet, H

Summary of the discussion

1. As the Applicant did not appear the discussion agreed with Dr. Muenich for today could not take place. As agreed in the interview on February 25, 99 the examination of he claims filed on March 3, 1999 has furnished the result that in consideration of the prior art document US-A-4516097 (D5) the subject matter of Claim 1 and Claim 2 is not novel. As has been agreed, the Examiner will now establish the International Examination Report on the basis of the description and the Figures as filed originally and the Claims submitted on March 3, 99.

03/18/1999
Date (month / day / year)

van der Peet, H
Authorised Officer at the
Authority entrusted with the
Provisional International Examination

Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens
Patent Cooperation Treaty
Traité de coopération en matière de brevets

PCT

Anmeldenummer:

PCT/DE98/00512

Niederschrift über eine persönliche formlose Erörterung mit dem Anmelder

Eine Kopie dieser Niederschrift wird dem Anmelder zur Unterrichtung übermittelt

Teilnehmer

Anmelder: Schleifring und Apparatebau GmbH, Fürstenfeldbruck

Anwalt: Munich, Wilhelm

Der Vertreter ist persönlich bekannt

Prüfer: Van der Peet, H

Zusammenfassung der Erörterung

1. Wegen Nicht-Erscheinen der Anmelderin hat die mit Herrn Dr. München für heute vereinbarte Unterredung nicht stattfinden können. Wie im Interview am 25.2.99 vereinbart hat die Prüfung der am 3.3.99 eingereichten Ansprüche ergeben, daß in Anbetracht der Druckschrift US-A-4516097 (D5) der Gegenstand von Anspruch 1 und Anspruch 2 nicht neu ist. Der Prüfer wird nunmehr vereinbarungsgemäß den Internationalen Prüfungsbericht auf Grundlage der ursprünglich eingereichten Beschreibung und Figuren und der am 3.3.99 eingereichten Ansprüche erstellen.

18/03/1999

Datum (Tag / Monat / Jahr)



Van der Peet, H

Bevollmächtigter Bediensteter der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde

Translation

of the Brief dated March 03, 1999 as filed by Dr. Muenich, Patent Attorney, with the European Patent Office in response to the Office Action dated 09th October 1998

03rd March 1999

Our ref.: Sr 97/01 PCT

Inquiries to be addressed to:
Dr. W. Muenich

Patent Application PCT/DE 98/00512

Applicant: Schleifring und Apparatebau GmbH

Title: Device for Non-Contact Transmission of Electrical Signals and/or Energy

In response to the Office Action dated 09th October 1998 and as a result of the personal interview on February 25, 99

(1) the following documents

- new Patent Claims 1 and 3
 - dependent Patent Claims 2 as well as 4 to 36 adapted thereto
- are submitted for the records.

(2) The cover letter with a comment upon prior art is equally attached to

Dr. Muenich & Colleagues

Dr. Wilhelm Muenich
European Patent Attorney

Encl.: as mentioned above

Patent Claims

1. Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts mobile relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy is to be transmitted, with the near field of these coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised by the following features:
 - on at least one part said coupler elements are configured in the manner defined below:
 - each coupler element (3a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator independent of the other coupler elements, and has a resonance frequency approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted,
 - the individual coupler elements (3a, 3b, 3c) are interconnected by a line (2) or a conductor structure (2), with the complete system consisting of said or conductor structure and said coupler elements being terminated in a manner free from reflection,
 - on the other parts coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided.
2. Device according to Claim 1,
characterised in that said resonator or resonators is/are resonating cavities, line resonators, dielectric, ferromagnetic and/or piezoelectric resonators.
3. Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts adapted to be moved relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy are to be transmitted, with the near field of said coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised by the following features:

- said coupler elements on at least one part are configured in the manner defined below:
- said coupler element constitute a conductor structure (2; L, L, ...) configured as cascade circuit and terminated in a manner free from reflection,
- each coupler element (a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator (L, C) independent of the other coupler elements, which has a resonance frequency higher than the frequency of the signals to be transmitted,
- coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided on the other parts.

4. Device according to Claim 3,
characterised in that the system formed by said resonators presents a low-pass characteristic.
5. Device according to Claim 3 or 4,
characterised in that said conductor structure in its entirety is not capable of resonating.
6. Device according to any of the Claims 2 to 5,
characterised in that each resonator consists of an element including at least one component producing an inductive and capacitive effect, and that the joining resonator taps the voltage or the current, respectively, on at least one dummy element of the preceding resonator as input signal.
7. Device according to Claim 6,
characterised in that each resonator is composed of at least one, preferably a single, inductor and at least one capacitor.
8. Device according to Claim 7,
charact ris d in that the individual inductors of the various resonators of one part are connected in series.

9. Device according to Claim 7 or 8,
characterised in that a continuous line forms the individual inductors of the respective resonators.
10. Device according to Claim 9,
characterised in that the capacitors are configured as flat conducting elements which are connected to said continuous line via branch lines or are directly joined to the line laterally.
11. Device according to Claim 10,
characterised in that flat conducting elements are provided on either side of said continuous line.
12. Device according to any of the Claims 6 to 11,
characterised in that said inductors or capacitors are configured as structures of a printed circuit board.
13. Device according to Claim 12,
characterised in that said printed circuit board is a flexible board.
14. Device according to Claim 13,
characterised in that said printed circuit board is provided with slots.
15. Device according to any of the Claims 6 to 14,
characterised in that said inductors and/or capacitors are discrete elements.
16. Device according to any of the Claims 1 to 15,
characterised in that several resonators with coupler elements, which are tuned to different frequency ranges, are disposed in a close three-dimensional relationship such that a resonator structure is achieved which is tuned to these frequency ranges.

17. Device according to any of the Claims 1 to 16,
characterised in that said structure is symmetrical.
18. Device according to any of the Claims 1 to 17,
characterised in that conductor structures with a ground surface, capacitors and/or inductors are provided on either side of a printed circuit board.
19. Device according to any of the Claims 1 to 18,
characterised in that said resonators are configured as differential resonators and
that a differential signal is applied to said resonators.
20. Device according to any of the Claims 1 to 19,
characterised in that coupler elements able to resonate and matched with each other are provided on all parts.
21. Device according to any of the Claims 1 to 20,
characterised in that resonators are provided merely on one part, and that conventional transmitters or receivers are provided as resonators on the other parts.
22. Device according to Claim 21,
characterised in that said transmitters or receivers, respectively, comprise coils, ferrite cores and/or capacitors.
23. Device according to any of the Claims 1 to 22,
characterised in that the signals or the energy to be transmitted for supply or the line systems, respectively, which serve to pass on the transmitted signals or the energy are shielded and thus designs de-coupled from said resonators.

24. Device according to any of the Claims 1 to 23,
characterised in that at least one activator unit is provided which activates the respective resonator only when the resonators of a relatively moved part are approaching.
25. Device according to any of the Claims 1 to 24,
characterised in that said resonators are so designed that they adjust themselves in terms of their electrical characteristics to their operating point only by the dielectric or magnetic characteristics of an approaching resonator.
26. Device according to any of the Claims 1 to 25,
characterised in that the coupling of said resonators to said line system is performed by additional active or passive devices such as amplifiers and/or semiconductor switches.
27. Device according to any of the Claims 2 to 26,
characterised in that said resonators are shielded from the environment by a shield made of an electrically conductive material.
28. Device according to any of the Claims 2 to 27,
characterised in that said resonators are supplied by a switching or amplifying element.
29. Device according to Claim 28,
characterised in that an additional signalling means is provided which generates a regenerative coupling signal for said switching or amplifying element, on the basis of voltages and currents of the resonant elements, such that oscillation will occur on at least one resonance frequency.
30. Device according to Claim 29,
characterised in that said signalling means is so configured that it couples out one magnitude proportional to one part of a series resonance current.

31. Device according to Claim 29,
characterised in that said signalling means is so designed that it couples out one magnitude proportional to one part of a parallel resonance voltage.
32. Device according to Claim 29,
characterised in that in the case of several resonances said signalling means is so designed that it couples out a combined signal consisting of a magnitude proportional to a series resonance current and proportional to a parallel resonance voltage.
33. Device according to any of the Claims 29 to 32,
characterised in that an additional secondary oscillator is provided to facilitate the commencement of the oscillation of the circuit.
34. Device according to any of the Claims 29 to 33,
characterised in that an analyser means is provided which determines the operating frequency of the system and derives therefrom a signal in correspondence with the size of the spacing of said units adapted to be moved relative to each other.
35. Device according to any of the Claims 1 to 34,
characterised in that said parts adapted to be moved relative to each other perform a rotating movement.

**Coupler with components up to prior art cited against the Patent Application
PCT/DE 98/00512 "Device for Non-Contact Transmission of Electrical Signals
and/or Energy"**

The statements set forth hereinbelow are comments upon the prior art documents cited in the International Search Report:

1. US Patent 4939400A

This prior art reference describes coupler elements (16) which can be optionally completed with capacitive elements (35, 36) connected thereto. In that system the elements are not terminated in a manner free from reflection, and moreover any indication of a relationship between a possible resonance frequency and the frequencies used for transmission is missing there.

2. Japanese Patent JP 55097749

Even though in that system resonance elements (13) are provided they do not have any transmission function themselves because the signal transmission as such takes place between the lines (1, 2) and the inductive elements (6, 7).

3. European Patent EP 0707388

In that prior art reference elements are missing which are able to resonate, and the termination free from reflection of the overall system. In the arrangement described there merely a termination free from reflection of the overall transmission system is possible. That document starts out from a highly fixed electrical coupling between the two parts rotating relative to each other so that the overall termination at the output of the rotary transformer performs a transforming function to the input. A termination free from reflection of the type described in our invention ought, however, to be contained at the spiral elements. The somewhat misleading illustration in Figure 17 does not show really existing terminating resistors but is merely intended to render the wave resistance of the individual conductor structures clearer.

Translation

of the applicable passages and the text in the Preliminary International Examination Report as issued by the European Patent Office on April 16, 99

TREATY ON THE INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF INTELLECTUAL PROPERTY

PCT INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT (Article 36 and Rule 70 PCT)

Applicant's or Attorney's File Number: Sr 97/01 PCT		FURTHER PROCEDURE: cf. Communication about the Communication of the international Search Report (Form PCT/IPEA/416)	
International File No. PCT/DE 98/00512	International Filing Date 01/05/1998	Priority Date 01/03/1995	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01P1/06			
Applicant SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GmbH et al.			
<p>1. This international Preliminary Examination Report has been produced by the agency entrusted with the international preliminary examination, and is communicated to the Applicant pursuant to Article 36.</p> <p>2. This REPORT includes 4 pages altogether, including this cover sheet.</p> <p>3. This Report contains information on the following aspects:</p> <p>I. <input checked="" type="checkbox"/> basis of this Report</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> findings and grounds thereof as established pursuant to Article 35(2) in relation to novelty, inventiveness and industrial applicability; documents and explanations in support of these findings</p> <p>VII. <input checked="" type="checkbox"/> specified deficiencies in the international application</p>			
Date of submission of the Request 03/086/1998	Date of completion of this Report April 16, 99		
Name and Address of the agency entrusted with the international preliminary examination European Patent Office D-80298 Muenchen	Officer in Charge of the Case Van der Peet, H		

**International Preliminary
Examination Report**

International File Number: PCT/DE98/00512

I. Basis of the Report

1. This Report has been prepared on the basis defined below (*substitute sheets submitted to the filing Office upon a request pursuant to Article 14 are considered as „filed originally“ for the purposes of the present Report and are not annexed because they do not include any amendments.*):

Description, pages:

1 - 30 as filed originally

Patent Claims, Nos.

1 - 36 as received on 03/03/1999 together with the brief dated 03/03/1999

Drawings, Sheets:

1/6 - 6/6 as filed originally

V. Findings and Grounds thereof as established pursuant to Article 35(2) in terms of novelty, inventive step and industrial applicability; documents and explanations in support of these findings.

1. Findings

Novelty (N)	Yes: Claims 3 - 16, 19, 21, 22, 24, 25, 28 - 34, 36
	No: Claims 1, 2, 17, 18, 20, 23, 26, 27, 35
Inventive step (ET)	Yes: Claims 3 - 16, 19, 21, 22, 24, 25, 28 - 34, 36
	No: Claims

Industrial Applicability (GA) Yes: Claims 1 - 36

2. Documents and Explanations

cf. Supplementary Sheet

VII. Specific deficiencies in the international application:

The international application has been found to have the following deficiencies in terms of form or essence:

cf. Supplementary Sheet

1. The prior art document D5 (US-A-4516097) discloses a
Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts mobile relative to each other (10, 12), wherein a plurality of electromagnetic coupler elements (50, 64) is provided on the parts between which signals or energy are to be transmitted, with the near field of said coupler elements causing the non-tact transmission (cf. lines 48 - 52 in column 2), wherein on at least one part the coupler elements are configured in the manner defined below:
each coupler element constitutes at least one resonator independent of other coupler elements, which has a resonance frequency approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted (D5, Figure 2: lambda/2 resonator, Figure 5: lambda/4 resonator, cf. also the passage from line 67 in column 2 to line 22 in column 3),
the individual coupler elements are connected to each other via a conductor structure (62), with the overall system consisting of said conductor structure and coupler elements being terminated in a manner free from reflection, coupler elements of a similar configuration are provided on the other part.
Claim 1 can hence be transferred to the text of D5. The subject matter of Claim 1 is therefore not novel (Article 33(2) PCT).
2. The prior art document D5 relates to line resonators. The feature of Claim 2 is therefore not novel. The features of Claims 17, 18, 20, 23, 26, 27 and 35 are known from the cited reference D5.
3. The characterising features in Claim 3 are not known from prior art.
4. It is said on page 28 of the description that the difference of the radii r_1 and r_2 in Figure 6a would be relatively great compared against Figure 6b. This appears to contradict the fact that the difference of the radii of the coupler elements (3, 13) presents approximately the same size as in Figure 6a.
5. The X-documents cited in the International Search Report must be duly discussed in the introduction to the description (Rule 5.1(a)ii).

Patent Claims

1. Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts mobile relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy is to be transmitted, with the near field of these coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised by the following features:
 - on at least one part said coupler elements are configured in the manner defined below:
 - each coupler element (3a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator independent of the other coupler elements, and has a resonance frequency approximately equal to the frequency of the signals to be transmitted,
 - the individual coupler elements (3a, 3b, 3c) are interconnected by a line (2) or a conductor structure (2), with the complete system consisting of said or conductor structure and said coupler elements being terminated in a manner free from reflection,
 - on the other parts coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided.
2. Device according to Claim 1,
characterised in that said resonator or resonators is/are resonating cavities, line resonators, dielectric, ferromagnetic and/or piezoelectric resonators.
3. Device for non-contact transmission of electrical signals between at least two parts adapted to be moved relative to each other, wherein a plurality of electromagnetic coupler elements is provided on the parts between which signals and/or energy are to be transmitted, with the near field of said coupler elements causing the non-contact transmission,
characterised by the following features:

- said coupler elements on at least one part are configured in the manner defined below:
 - said coupler element constitute a conductor structure (2; L, L, ...) configured as cascade circuit and terminated in a manner free from reflection,
 - each coupler element (a, 3b, 3c) constitutes at least one resonator (L, C) independent of the other coupler elements, which has a resonance frequency higher than the frequency of the signals to be transmitted,
 - coupler elements having a similar configuration and/or coupler elements configured in a manner known per se are provided on the other parts.
4. Device according to Claim 3,
characterised in that the system formed by said resonators presents a low-pass characteristic.
 5. Device according to Claim 3 or 4,
characterised in that said conductor structure in its entirety is not capable of resonating.
 6. Device according to any of the Claims 2 to 5,
characterised in that each resonator consists of an element including at least one component producing an inductive and capacitive effect, and that the joining resonator taps the voltage or the current, respectively, on at least one dummy element of the preceding resonator as input signal.
 7. Device according to Claim 6,
characterised in that each resonator is composed of at least one, preferably a single, inductor and at least one capacitor.
 8. Device according to Claim 7,
characterised in that the individual inductors of the various resonators of one part are connected in series.

9. Device according to Claim 7 or 8,
characterised in that a continuous line forms the individual inductors of the respective resonators.
10. Device according to Claim 9,
characterised in that the capacitors are configured as flat conducting elements which are connected to said continuous line via branch lines or are directly joined to the line laterally.
11. Device according to Claim 10,
characterised in that flat conducting elements are provided on either side of said continuous line.
12. Device according to any of the Claims 6 to 11,
characterised in that said inductors or capacitors are configured as structures of a printed circuit board.
13. Device according to Claim 12,
characterised in that said printed circuit board is a flexible board.
14. Device according to Claim 13,
characterised in that said printed circuit board is provided with slots.
15. Device according to any of the Claims 6 to 14,
characterised in that said inductors and/or capacitors are discrete elements.
16. Device according to any of the Claims 1 to 15,
characterised in that several resonators with coupler elements, which are tuned to different frequency ranges, are disposed in a close three-dimensional relationship such that a resonator structure is achieved which is tuned to these frequency ranges.

17. Device according to any of the Claims 1 to 16,
characterised in that said structure is symmetrical.
18. Device according to any of the Claims 1 to 17,
characterised in that conductor structures with a ground surface, capacitors and/or inductors are provided on either side of a printed circuit board.
19. Device according to any of the Claims 1 to 18,
characterised in that said resonators are configured as differential resonators and
that a differential signal is applied to said resonators.
20. Device according to any of the Claims 1 to 19,
characterised in that coupler elements able to resonate and matched with each other are provided on all parts.
21. Device according to any of the Claims 1 to 20,
characterised in that resonators are provided merely on one part, and that conventional transmitters or receivers are provided as resonators on the other parts.
22. Device according to Claim 21,
characterised in that said transmitters or receivers, respectively, comprise coils, ferrite cores and/or capacitors.
23. Device according to any of the Claims 1 to 22,
characterised in that the signals or the energy to be transmitted for supply or the line systems, respectively, which serve to pass on the transmitted signals or the energy are shielded and thus designs de-coupled from said resonators.
24. Device according to any of the Claims 1 to 23,
characterised in that at least one activator unit is provided which activates

the respective resonator only when the resonators of a relatively moved part are approaching.

25. Device according to any of the Claims 1 to 24,
characterised in that said resonators are so designed that they adjust themselves in terms of their electrical characteristics to their operating point only by the dielectric or magnetic characteristics of an approaching resonator.
26. Device according to any of the Claims 1 to 25,
characterised in that the coupling of said resonators to said line system is performed by additional active or passive devices such as amplifiers and/or semiconductor switches.
27. Device according to any of the Claims 2 to 26,
characterised in that said resonators are shielded from the environment by a shield made of an electrically conductive material.
28. Device according to any of the Claims 2 to 27,
characterised in that said resonators are supplied by a switching or amplifying element.
29. Device according to Claim 28,
characterised in that an additional signalling means is provided which generates a regenerative coupling signal for said switching or amplifying element, on the basis of voltages and currents of the resonant elements, such that oscillation will occur on at least one resonance frequency.
30. Device according to Claim 29,
characterised in that said signalling means is so configured that it couples out one magnitude proportional to one part of a series resonance current.

31. Device according to Claim 29,
characterised in that said signalling means is so designed that it couples out one magnitude proportional to one part of a parallel resonance voltage.
32. Device according to Claim 29,
characterised in that in the case of several resonances said signalling means is so designed that it couples out a combined signal consisting of a magnitude proportional to a series resonance current and proportional to a parallel resonance voltage.
33. Device according to any of the Claims 29 to 32,
characterised in that an additional secondary oscillator is provided to facilitate the commencement of the oscillation of the circuit.
34. Device according to any of the Claims 29 to 33,
characterised in that an analyser means is provided which determines the operating frequency of the system and derives therefrom a signal in correspondence with the size of the spacing of said units adapted to be moved relative to each other.
35. Device according to any of the Claims 1 to 34,
characterised in that said parts adapted to be moved relative to each other perform a rotating movement.

GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MÜNICH, W.
MÜNICH & RÖSLER
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
ALLEMAGNE

EINGANGSNUMMER

14 April 1999

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNGSBERICHTS (Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

16. 04. 99

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
SR 97/01 PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE98/00512

Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr)
05/01/1998

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
03/01/1997

Anmelder
SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.

- Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
- Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
- Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde
 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter
Seewald, P
Tel. (+49-89) 2399-8245



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SR 97/01 PCT	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/00512	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 05/01/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/01/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01P1/06		
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. <input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT). Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten: I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/08/1998	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16. 04. 99
Nam und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter Van der Peet, H Tel. Nr. (+49-89) 2399 2764



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/00512

I. Grundlag des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-30 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-36 eingegangen am 03/03/1999 mit Schreiben vom 03/03/1999

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 3-16,19,21,22,24,25,28-34,36 |
| | Nein: Ansprüche 1,2,17,18,20,23,26,27,35 |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche 3-16,19,21,22,24,25,28-34,36 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche 1-36 |
| | Nein: Ansprüche |

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/00512

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

1. Die Druckschrift D5 (US-A-4516097) offenbart eine

Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen (10,12), bei der an den Teilen, zwischen denen Signale oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente (50, 64) vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt (siehe Spalte 2, Z.48-52), wobei an wenigsten einem Teil die Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet sind:

- jedes Koppelement bildet wenigstens eine von anderen Koppelementen unabhängigen Resonator, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist (D5, Figur 2: lambda/2 Resonator, Figur 5: lambda/4 Resonator, siehe auch Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3 Zeile 22),
- die einzelnen Koppelemente sind über eine Leiterstruktur (62) miteinander verbunden, wobei das aus Leiterstruktur und Koppelemente bestehende Gesamtsystem reflexionsfrei abgeschlossen ist ,
- an dem anderen Teil sind gleichartig ausgebildete Koppelemente vorgesehen.

Anspruch 1 läßt sich somit auf D5 lesen. Der Gegenstand von Anspruch 1 ist deshalb nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

2. In der Druckschrift D5 handelt es sich um Leitungsresonatoren. Das Merkmal von Anspruch 2 ist deshalb nicht neu. Die Merkmale der Ansprüche 17,18, 20, 23, 26, 27 und 35 sind aus der Druckschrift D5 bekannt.
3. Die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 3 sind nicht aus dem Stand der Technik bekannt.
4. Auf Seite 28 der Beschreibung wird gesagt, daß die Differenz der Radien r_1 und r_2 in Figur 6a zu Figur 6b vergleichsweise groß sei. Dies scheint im Widerspruch dazu zu stehen, daß die Differenz der Radien der Koppelemente (3,13) etwa die gleiche Größe wie in Figur 6a aufweist.
5. Die im Internationalen Recherchenbericht zitierten X-Dokumente sind in der Beschreibungseinleitung zu würdigen (Regel 5.1(a)ii).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll, eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - an wenigstens einem Teil sind die Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
 - jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von anderen Koppelementen unabhängigen Resonator, dessen Resonanzfrequenz in etwa gleich der Frequenz der zu übertragenden Signale ist,
 - die einzelnen Koppelemente (3a,3b,3c) sind über eine Leitung (2) oder eine Leiterstruktur (2) miteinander verbunden, wobei das aus Leitung oder Leiterstruktur und Koppelementen bestehende Gesamtsystem reflexionsfrei abgeschlossen ist,
 - an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannter Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der oder die Resonatoren Hohlräum-Resonatoren, Leitungsresonatoren, dielektrische, ferrimagnetische und/oder piezoelektrische Resonatoren sind.
3. Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Teilen, bei der an den Teilen, zwischen denen Signale und/oder Energie übertragen werden soll,

eine Vielzahl elektromagnetischer Koppelemente vorgesehen sind, deren Nahfeld die kontaktlose Übertragung bewirkt,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- an wenigstens einem Teil sind Koppelemente in der nachfolgend angegebenen Weise ausgebildet:
 - die Koppelemente bilden eine als Kaskadenschaltung ausgebildete Leiterstruktur(2;L,L,...), die reflexionsfrei abgeschlossen ist,
 - jedes Koppelement (3a,3b,3c) bildet wenigstens einen von den anderen Koppelementen unabhängigen Resonator (L,C), dessen Resonanzfrequenz größer als die größte Frequenz der zu übertragenden breitbandigen Signale ist,
 - an den anderen Teilen sind gleichartig ausgebildete Koppelemente und/oder in an sich bekannter Weise ausgebildete Koppelemente vorgesehen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das von den Resonatoren gebildete System eine Tiefpaßcharakteristik hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leiterstruktur als Gesamtheit nicht resonanzfähig ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Resonator aus einem Glied besteht, das wenigstens einen induktiv und kapazitiv wirkenden Bestandteil enthält, und
daß der nachfolgende Resonator als Eingangssignal die Spannung bzw. den Strom an wenigstens einem Blindelement des vorigen Resonators abgreift.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Resonator aus wenigstens einer, bevorzugt einer einzigen, Induktivität und wenigstens einer Kapazität besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Induktivitäten der verschiedenen Resonatoren eines Teils in Reihe geschaltet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß eine durchgehende Leitung die einzelnen Induktivitäten der jeweiligen Resonatoren bildet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazitäten als flächige leitende Elemente ausgebildet sind, die über Stichleitungen mit der durchgehenden Leitung verbunden sind oder direkt an diese seitlich anschließen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß beidseits der durchgehenden Leitung flächige leitende Elemente vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivitäten bzw. Kapazitäten als Strukturen einer Leiterplatte ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte eine flexible Platte ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte Slitze aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Induktivitäten und/oder die Kapazitäten diskrete Elemente sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere auf unterschiedliche Frequenzbereiche abgestimmte Resonatoren mit Koppelementen räumlich nahe beieinander angeordnet sind, so daß sich eine auf diese Frequenzbereiche abgestimmte Resonatorstruktur ergibt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Aufbau symmetrisch ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch **gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten einer Leiterplatte Leiterstrukturen mit einer Massefläche, Kapazitäten und/oder Induktivitäten vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren als Differenzresonatoren ausgebildet sind und
daß ein Differenzsignal an die Resonatoren angelegt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**, daß an allen Teilen einander angepaßte Resonatoren vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch **gekennzeichnet**, daß lediglich an einem Teil Resonatoren vorgesehen sind, und

daß an den anderen Teilen als Resonatoren herkömmliche Sender bzw. Empfänger vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sender bzw. Empfänger Spulen, Ferritkerne und/oder Kondensatoren aufweisen.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die zur Einspeisung der zu übertragenden Signale bzw. der Energie bzw. zur Weiterleitung der übertragenen Signale bzw. Energie dienenden Leitungssysteme geschirmt und damit von den Resonatoren entkoppelt ausgeführt sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Aktivierungseinheit vorgesehen ist, die erst bei Annäherung der Resonatoren eines relativ bewegten Teils den jeweiligen Resonator aktiviert.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren derart gestaltet sind, daß sie sich in ihren elektrischen Eigenschaften erst durch die dielektrischen oder magnetischen Eigenschaften eines sich annähernden Resonators an ihren Arbeitspunkt anpassen.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kopplung der Resonatoren durch zusätzliche aktive oder passive Bauelemente wie beispielsweise Verstärker und/oder Halbleiterschalter zum Leitungssystem erfolgt.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren durch einen Schirm aus elektrisch leitfähigem Material von der Umgebung abgeschirmt sind.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Resonatoren von einem schaltenden bzw. verstärkenden Element gespeist werden.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine zusätzliche Signalisierungseinrichtung vorhanden ist, die aus Spannungen und Strömen der resonanten Elemente ein Mitkoppelsignal für das schaltende bzw. verstarkende Element derart erzeugt, daß eine Oszillation auf zumindest einer Resonanzfrequenz erfolgt.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil eines Serienresonanzstroms auskoppelt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie eine Größe proportional zu einem Teil einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.
32. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch **gekennzeichnet**, daß im Falle mehrerer Resonanzen die Signalisierungseinrichtung derart gestaltet ist, daß sie ein kombiniertes Signal, bestehend aus einer Größe proportional zu einem Serienresonanzstrom und proportional zu einer Parallelresonanzspannung auskoppelt.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32,
dadurch **gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Hilfsoszillator vorgesehen ist,
der das Anschwingen der Schaltung erleichtert.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 33,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Auswerteeinrichtung vorhanden ist, welche die Arbeitsfrequenz der Anordnung ermittelt und daraus ein Signal, entsprechend der Größe des Abstandes der gegeneinander beweglichen Einheiten ableitet.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teile eine rotatorische Bewegung ausführen.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 35,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die relativ zueinander beweglichen Teile eine translatorische Bewegung ausführen.

Translation

of the Brief dated April 13, 1999 as filed by Dr. Muenich, Patent Attorney, with the European Patent Office

13th April 1999

Our ref.: Sr 97/01 PCT

Inquiries to be addressed to:
Dr. W. Muenich and
M. Schulz

Patent Application PCT/DE 98/00512

Applicant: Schleifring und Apparatebau GmbH

Title: Device for Non-Contact Transmission of Electrical Signals and/or Energy

In response to the communications about informal interviews with the Applicant, dated March 25, 1999 and April 06, 1999 it is requested how the communication of March 25, 999 is to be understood. In that Action it is communicated that as a result of the Applicant not appearing, in relation to the claims submitted together with the brief of March 03, the subject matter of Claim 1 and Claim 2 would not be novel in consideration of the prior art document US-A 45 16 097 (D5). This contradicts the communication about the informal interview on February 25, 1999, received in our office on April 07, 1999. In the informal interview which was held on February 25, 99 new Claims, i.e. 3, were drafted which are clear and supported by the description. On the occasion of that meeting it was agreed that the Applicant would submit adapted independent Claims within one week. In an accompanying comment the Applicant was expected to comment upon prior art again. This was settled by the Patent Attorney's Offices of Dr. Muenich & Colleagues as had been instructed by the Applicant, in due time on March 03, 1999. Insofar the undersigned does not fully un-

derstand the communication of March 25, 1999. We would ask you to let us have additional indicates again if this is possible.

Dr. Muenich & Colleagues

Dr. Wilhelm Muenich
European Patent Attorney